

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS INDUSTRIALES**



**“Diseño de un modelo de sistema inteligente como soporte de decisión para la
gestión empresarial en las Pymes”.**

TESIS DOCTORAL

Alexis Ortiz Useche
Ingeniero Industrial
Magister en Gerencia

2013

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

**Departamento Ingeniería de Organización,
Administración de Empresas y Estadística**



**“Diseño de un modelo de sistema inteligente como soporte de decisión para la
gestión empresarial en las Pymes”.**

TESIS DOCTORAL

Alexis Ortiz Useche

Ingeniero Industrial

Magister en Gerencia

Directores

Henry Izquierdo

Doctor Administración de Empresas y Estadística

MSc Ingeniería Ambiental

MSc Operaciones y Producción

Licenciado en Química

Carlos Rodríguez Monroy

Doctor Ingeniero Industrial

Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales

Licenciado en Derecho y Ciencias Políticas

2013

Tribunal nombrado por el Magnífico y Excelentísimo Sr. Rector de la Universidad
Politécnica de Madrid, el día -- de -- 2013

Presidente:

Secretario:

Vocal:

Vocal:

Vocal:

Suplente:

Suplente:

Realizado el acto de defensa y lectura de la tesis el día ____ de
____ de 2013, en Madrid

Calificación:

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES

EL SECRETARIO

DEDICATORIA

En memoria de mis padres.

A mi amada familia, y en particular a
Nancy, piedra miliar en todos mis logros.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Experimental de Guayana, por haberme postulado para la realización de este Doctorado.

A la Universidad Politécnica de Madrid, por aceptarme como su estudiante.

Especial agradecimiento a mis Directores de Tesis, Drs. Henry Izquierdo y Carlos Rodríguez Monroy, por su deferencia en haber aceptado dirigir esta tesis.

A la Rectora de la UNEG, Dra. María Elena Latuff, por su decidido e irrestricto soporte institucional en tiempos económicos difíciles.

Al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la UPM, por haberme seleccionado como becario en el Programa de Becas auspiciado por el Banco Santander; muy expresivas gracias al Dr. Manuel Páez Borrallo y a las señoras Yolanda Salvador y Arancha Lauder.

Al Centro de Investigaciones Gerenciales de Guayana (CIGEG), donde se gestó la idea de este proyecto.

A Jesús Arriaza, por sus comentarios oportunos sobre el desarrollo de la investigación, y a Yilsy Núñez por sus tips estadísticos tan valiosos.

A los distinguidos profesores del Departamento de Ingeniería de Organización, con los cuales tuve oportunidad de compartir y a la señora Margarita Sánchez, por su apoyo.

A mis compañeros de Doctorado, con los cuales he compartido todas las vicisitudes propias de estos estudios.

Al sector industrial de Ciudad Guayana, dentro del cual me he formado, y al que va dirigido el instrumento aquí generado; una modesta retribución a todo lo que me ha brindado.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	vi
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvii
CAPITULO 1. PRESENTACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteamiento del problema	5
1.3. Objetivos de la investigación	7
1.4. Marco conceptual	8
1.5. Limitaciones.....	9
1.6. Métodos	9
1.7. Estructura de la tesis.....	10
1.8. Principales aportaciones	11
CAPITULO 2. MARCO TEORICO	12
2.1. Gestión empresarial	12
2.2. Gestión por procesos.....	13
2.3. Sistemas inteligentes	14
2.4. Subsistemas de Gestión Empresarial. Conceptos y elementos	16
2.5. Las pequeñas y medianas empresas en Venezuela	93
2.6. Descripción del sector industrial del Estado Bolívar	93
2.7. Localización geográfica	95
CAPITULO 3. METODOLOGIA.....	96
3.1. Diseño del estudio	96
3.2. Población	96

3.3.	Muestra	96
3.4.	Procedimiento	98
3.5.	Cuestionario y validez.....	98
3.6.	Perfil del personal que participó en el estudio	100
3.7.	Análisis de datos.....	101
3.8.	Desarrollo del modelo informático	106
CAPITULO 4. RESULTADOS		108
4.1.	Gestión Estratégica.....	108
4.2.	Gestión de Mercadeo.....	115
4.3.	Gestión Productiva.....	122
4.4.	Gestión de Recursos Humanos	129
4.5.	Gestión de Finanzas	135
4.6.	Gestión Logística	142
4.7.	Gestión de Mantenimiento	149
4.8.	Gestión de la Calidad.....	156
4.9.	Gestión de Seguridad y Salud Laboral	163
4.10.	Gestión de Información y Comunicación	169
4.11.	Gestión de la Innovación	175
4.12.	Gestión Ambiental	181
4.13.	Modelo de sistema inteligente. Resultados de su validación	188
CAPITULO 5. CARACTERIZACION		193
5.1.	Gestión Estratégica. Caracterización	193
5.2.	Gestión de Mercadeo. Caracterización.....	194
5.3.	Gestión Productiva. Caracterización	197
5.4.	Gestión de Recursos Humanos. Caracterización	199
5.5.	Gestión Financiera. Caracterización	202
5.6.	Gestión Logística. Caracterización	204

5.7.	Gestión de Mantenimiento. Caracterización	207
5.8.	Gestión de la Calidad. Caracterización	210
5.9.	Gestión de Seguridad y Salud Laboral. Caracterización	213
5.10.	Gestión de la Información y la Comunicación.....	215
5.11.	Gestión de la Innovación. Caracterización	217
5.12.	Gestión Ambiental. Caracterización	220
CONCLUSIONES.....		227
6.1.	Conclusiones Subsistemas Gestión Empresarial.....	227
6.2.	Conclusiones generales	239
6.3.	Futuras líneas de investigación	240
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		242
ANEXOS		260
7.1.	ANEXO A: Modelo de encuesta aplicada en el estudio empírico para recabar información sobre la gestión.....	260
7.2.	ANEXO B: Modelo de encuesta aplicada en el estudio empírico para recabar información sobre la empresa	262
7.3.	ANEXO C: Archivos Debilidades y Acciones	263
7.4.	ANEXO D: Artículos, ponencias y proyecto	268

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades que conforman los procesos del ciclo P/H/V/A.....	14
Tabla 2. Empresas industriales y fuerza laboral. Estado Bolívar	94
Tabla 3. Clasificación de empresas estudiadas, según Código CIU	94
Tabla 4. Ficha técnica.....	97
Tabla 5. Tamaño de muestra requerido por subsistema	98
Tabla 6. Análisis descriptivo de los ítems. Gestión Estratégica.....	108
Tabla 7. Factores y varianza total explicada. Gestión Estratégica.....	110
Tabla 8. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach	112
Tabla 9. Resultados análisis de correlación y regresión	113
Tabla 10. Análisis descriptivo ítems Gestión de Mercadeo	116
Tabla 11. Factores y varianza total explicada. Gestión de Mercadeo	117
Tabla 12. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión de Mercadeo	119
Tabla 13. Resultados análisis de correlación y regresión.....	119
Tabla 14. Análisis descriptivo ítems Gestión Productiva	122
Tabla 15. Factores y varianza total explicada. Gestión Productiva.....	124
Tabla 16. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Productiva	126
Tabla 17. Resultados análisis de correlación y regresión.....	126
Tabla 18. Análisis descriptivo ítems Gestión de Recursos Humanos.....	129
Tabla 19. Factores y varianza total explicada. Gestión de Recursos Humanos	131
Tabla 20. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Productiva	132
Tabla 21. Resultados análisis de correlación y regresión.....	133
Tabla 22. Análisis descriptivo ítems Gestión Financiera.....	136
Tabla 23. Factores y varianza total explicada. Gestión Financiera.....	138
Tabla 24. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Financiera.....	139
Tabla 25. Resultados análisis de correlación y regresión.....	140

Tabla 26. Análisis descriptivo ítems gestión Logística	143
Tabla 27. Factores y varianza total explicada. Gestión Logística.....	145
Tabla 28. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Logística	146
Tabla 29. Resultados análisis de correlación y regresión.....	147
Tabla 30. Análisis descriptivo ítems Gestión de Mantenimiento.....	149
Tabla 31. Factores y varianza total explicada. Gestión de Mantenimiento.....	152
Tabla 32. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Mantenimiento	153
Tabla 33. Resultados análisis de correlación y regresión.....	154
Tabla 34. Análisis descriptivo ítems Gestión de la Calidad	156
Tabla 35. Factores y varianza total explicada. Gestión de la Calidad	158
Tabla 36. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión de la Calidad.....	160
Tabla 37. Resultados análisis de correlación y regresión.....	161
Tabla 38. Análisis descriptivo ítems de Seguridad y Salud Laboral.....	163
Tabla 39. Factores y varianza total explicada. Gestión SySL	165
Tabla 40. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión SySL.....	167
Tabla 41. Resultados análisis de correlación y regresión.....	167
Tabla 42. Análisis descriptivo ítems Gestión de Información y Comunicación	169
Tabla 43. Factores y varianza total explicada. Gestión Información y Comunicación	171
Tabla 44. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Información y Comunicación	173
Tabla 45. Resultados análisis de correlación y regresión.....	173
Tabla 46. Análisis descriptivo ítems Gestión de la Innovación	176
Tabla 47. Factores y varianza total explicada. Gestión de la Innovación	177
Tabla 48. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión de la Innovación	179
Tabla 49. Resultados análisis de correlación y regresión.....	179
Tabla 50. Análisis descriptivo ítems Gestión Ambiental.....	182
Tabla 51. Factores y varianza total explicada. Gestión Ambiental.....	184

Tabla 52. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Ambiental	185
Tabla 53. Resultados análisis de correlación y regresión.....	186
Tabla 54. Comentarios para ítems con calificación 1 o 2	188
Tabla 55. Informe de resultados de evaluación y acciones de mejora.....	190

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Subsistemas de Gestión Empresarial en las pymes.....	8
Figura 2. Relaciones causales entre el ciclo P/H/V/A y la Gestión	9
Figura 3. Integración de la cadena de suministro	43
Figura 4. Sistema de Gestión de la Calidad.....	61
Figura 5. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral	71
Figura 6. Modelo de desarrollo de las TICs	76
Figura 7. Modelo del proceso de I+D+i	81
Figura 8. Sistema de Gestión Ambiental	87
Figura 9. Estado Bolívar. Ubicación geográfica	95
Figura 10. Modelo reducido de Gestión Empresarial	105
Figura 11. Pasos en la aplicación de la metodología	107
Figura 12. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Estratégica.....	111
Figura 13. Modelo reducido Gestión Estratégica	113
Figura 14. Modelo de Gestión Estratégica	115
Figura 15. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de Mercadeo.....	118
Figura 16. Modelo reducido Gestión de Mercadeo	120
Figura 17. Modelo de Gestión de Mercadeo.....	121
Figura 18. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Productiva	125
Figura 19. Modelo reducido Gestión Productiva	127
Figura 20. Modelo de Gestión Productiva	128
Figura 21. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de RRHH.....	132
Figura 22. Modelo reducido Gestión de Recursos Humanos.....	134
Figura 23. Modelo de Gestión de Recursos Humanos.....	135
Figura 24. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Financiera	139
Figura 25. Modelo reducido Gestión de Finanzas.....	141

Figura 26. Modelo de Gestión Financiera	142
Figura 27. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Logística.....	146
Figura 28. Modelo reducido Gestión Logística	148
Figura 29. Modelo de Gestión Logística	149
Figura 30. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de Mantenimiento	153
Figura 31. Modelo reducido Gestión de Mantenimiento.....	155
Figura 32. Modelo de Gestión de Mantenimiento	156
Figura 33. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de la Calidad	160
Figura 34. Modelo reducido Gestión de la Calidad	161
Figura 35. Modelo de Gestión de la Calidad.....	162
Figura 36. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de SySL.....	166
Figura 37. Modelo reducido Gestión de Seguridad y Salud Laboral.....	168
Figura 38. Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Laboral.....	169
Figura 39. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Información y Comunicación	172
Figura 40. Modelo reducido Gestión de Información y Comunicación	174
Figura 41. Modelo de Gestión de Información y Comunicación	175
Figura 42. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de la Innovación.....	178
Figura 43. Modelo reducido Gestión de Innovación	180
Figura 44. Modelo de Gestión de la Innovación	181
Figura 45. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Ambiental	185
Figura 46. Modelo reducido Gestión Ambiental.....	186
Figura 47. Modelo de Gestión Ambiental	187
Figura 48. Esquema de funcionamiento del sistema inteligente.....	189
Figura 49. Resultados caracterización Gestión Estratégica	194
Figura 50. Resultados caracterización Gestión de Mercadeo.....	197
Figura 51. Resultados caracterización Gestión Productiva.	199

Figura 52. Resultados caracterización Gestión de Recursos Humanos	201
Figura 53. Resultados caracterización Gestión Financiera	204
Figura 54. Resultados caracterización Gestión Logística.....	206
Figura 55. Resultados caracterización Gestión de Mantenimiento	210
Figura 56. Resultados caracterización Gestión de la Calidad.....	213
Figura 57. Resultados caracterización Gestión Seguridad y Salud Laboral.....	215
Figura 58. Resultados caracterización Gestión Información y Comunicación.....	217
Figura 59. Resultados caracterización Gestión de la Innovación	220
Figura 60. Resultados caracterización Gestión Ambiental	226

RESUMEN

El punto de partida para que una empresa mejore su competitividad es la evaluación de su gestión, lo cual permitirá a la dirección diseñar las acciones más idóneas con las que alcanzará sus objetivos a largo plazo. Para ello, es necesario contar con instrumentos que de manera objetiva, evalúen la gestión y proporcionen una guía para la mejora continua de los procesos.

Saber cuáles factores mejorar y como mejorarlos son las interrogantes que se hacen las pequeñas y medianas empresas, y su respuesta es el elemento clave para la supervivencia y competitividad de las mismas.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo el diseño de un modelo de sistema inteligente, que sirva de soporte a la toma de decisiones para la mejora de la gestión empresarial en las pymes. Es un modelo adaptado a la cultura, mercado, características y especificidades propias de las pymes del sector industrial del Estado Bolívar, Venezuela.

Para la construcción del modelo, se dividió la gestión empresarial en doce (12) subsistemas de gestión, a saber: Gestión Estratégica, Mercadeo, Gestión Productiva, Recursos Humanos, Gestión Financiera, Logística, Mantenimiento, Gestión de la Calidad, Seguridad y Salud Laboral, Gestión de la Información y la Comunicación, Innovación y Gestión Ambiental.

El enfoque teórico utilizado es que en cada uno de estos subsistemas está contenido el ciclo formado por los procesos Planificar/Hacer/Verificar/Actuar (PHVA); la hipótesis de partida es que existe una correlación positiva significativa entre los procesos o variables exógenas Planificar, Hacer, Verificar, Actuar y el proceso o variable endógena Gestión. Cualquier mejora que se introduzca en los procesos del ciclo tendrá un efecto positivo en la gestión y por ende, en los resultados de la organización.

Para la determinación de los factores o ítems que conforman cada uno de los procesos del ciclo PHVA, se llevó a cabo una revisión del estado del arte para

cada subsistema de gestión; posteriormente, los ítems seleccionados (335 en total) fueron validados por un equipo de expertos en el tema.

Para recopilar los datos necesarios que soportan estadísticamente al modelo, se llevó a cabo un estudio empírico, mediante la aplicación de cuestionarios y entrevistas no estructuradas al personal perteneciente a un grupo de ciento veinticinco (125) pymes del sector industrial, en el Estado Bolívar, Venezuela. El estudio empírico, de tipo transversal, abarcó un período de tres años, en el cual se entrevistaron a 4.500 individuos; la información obtenida se utilizó además, para caracterizar la gestión de las pymes industriales.

El análisis de datos comprendió el análisis descriptivo de los mismos, estimación de fiabilidad, análisis factorial exploratorio y confirmatorio, análisis de coeficientes de correlación y de regresión, a través del software SPSS v.20. Para examinar las relaciones causales entre los procesos P/H/V/A y cada uno de los subsistemas de gestión, se utilizó la técnica del análisis de senderos (*path analysis*), con el uso de AMOS v.20.

Los resultados del análisis estadístico señalan que los procesos de ejecución y planificación (y por ende las variables que contienen) tienen el mayor impacto significativo sobre la gestión, respecto a los procesos de verificación y mejora continua, en el sector industrial estudiado.

El prototipo de modelo de sistema inteligente diseñado cuenta con una base de conocimientos, construida a partir de la experiencia de los expertos y la revisión del estado del arte; una base de hechos representada por los resultados de la evaluación aplicada a cada empresa, y un motor de inferencia, el cual identifica las áreas de mejora y propone las soluciones para resolver los problemas de mayor impacto.

El aporte de esta investigación puede ser valorado de dos maneras: desde el punto de vista empresarial, en el sentido de proveer a las pymes de una herramienta para evaluar y mejorar su gestión, y académico, al proporcionar una guía para comprender mejor la interrelación de las variables envueltas en los diversos procesos de gestión de una empresa.

ABSTRACT

The starting point for a company to improve its competitiveness is the evaluation of its management, which will enable senior managers to design the best actions to achieve its long term objectives. Instruments are needed to objectively evaluate and provide management guidance for the continuous improvement of processes.

Knowing which factors to improve and how to improve them are the questions that are addressed to small and medium enterprises (SMEs), and their response is the key to their survival and competitiveness.

The present research has the objective of designing an intelligent system model which serves as a support for decision making meant to improve management in SMEs. It is a model adapted to the culture, market characteristics and specific aspects of SMEs in the industrial sector of Estado Bolívar, Venezuela.

To build the model, company management has been divided into twelve (12) subsystems, namely: Strategy, Marketing, Production, Human Resources, Financing, Logistics, Maintenance, Quality Management, Occupational Health & Safety, Information and Communication, Innovation, and Environmental Management.

The theoretical approach used is that in each of these subsystems the cycle formed by the processes Plan / Do / Check / Act (PDCA) is contained. It has been assumed that there is a significant positive correlation between the exogenous variables or processes: Plan, Do, Check, Act and the process management or endogenous variable.

To determine the factors or items that make up each of the PDCA cycle processes, a review of the state of the art in each management subsystem was carried out. Then the selected items (335) were validated by a team of experts in each field and a set of questionnaires using a Likert scale was built.

To collect the data needed to statistically support the model, an empirical study was done by applying questionnaires and unstructured interviews to personnel

belonging to a group of one hundred and twenty five (125) industrial SMEs, in Estado Bolívar, Venezuela. The empirical study covered a period of three years, during which 4,500 individuals were interviewed; the information obtained was also used to characterize the management of the industrial SMEs.

Data analysis included the descriptive analysis, the estimate of reliability, exploratory and confirmatory factor analysis, analysis of correlation coefficients and regression analysis using the SPSS v.20 software. To examine the causal relationships between the P/D/C/A processes and each of the management subsystems, the *path analysis* technique, with the support of the AMOS v.20 software, was used.

The results of the statistical analysis show that the planning and execution processes (and thus the variables contained) have the most significant impact on the management, in what regards the verification and continuous improvement processes in the industrial sector under study.

The characterization of industrial SMEs provides valuable information to these companies about their weaknesses in management, issues that can be corrected by means of the proposed actions for improvement.

The contribution of this research can be measured in two ways: from the point of view of the firms, in the sense of providing SMEs with a tool to evaluate and improve their management, and from an academic perspective, providing guidance for understanding better the interrelationship of the variables involved in the management processes.

CAPITULO 1. PRESENTACION DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan la introducción, el planteamiento del problema, los objetivos trazados para la investigación, el marco conceptual de soporte, las limitaciones enfrentadas, los métodos utilizados, la estructura de la tesis y las principales aportaciones de la misma.

1.1. Introducción

La creciente importancia de las Pymes en los procesos de desarrollo económico de los países latinoamericanos se debe a su contribución al empleo (alrededor del 35-40% de la Población Económicamente Activa) y su aporte al PIB regional (alrededor del 33%) (Sela, 2009). Además, constituyen el 93% de las empresas productivas formales en Latinoamérica y aportan en promedio el 25% de las exportaciones (Zevallos, 2008). Hoy en día, estas empresas deberían poder desarrollar todas sus capacidades de adaptación a fin de competir en mercados cada vez más extensos, dinámicos y exigentes, en una época signada por la globalización de los mercados y la crisis económica mundial.

El bajo nivel de competitividad de las pymes se puede apreciar en la gran cantidad de ellas que fracasan, sobre todo en sus primeros años de existencia. En Brasil, casi la mitad de las pymes colapsa antes de dos años; en Europa, la vida media de una pyme es de cinco años, y el 40% de todas las nuevas pymes colapsan antes de tres años (Díaz et al., 2005).

Las pymes generalmente tienen menor rendimiento que las grandes empresas, como resultado de las limitaciones que enfrentan, que incluyen el acceso a la financiación, gestión deficiente, baja calificación laboral, incapacidad para aprovechar las economías de escala en la producción, información incompleta acerca de las oportunidades del mercado, nuevas tecnologías y métodos de trabajo. Como resultado, muchas pymes no crecen, tienen dificultades para exportar, y experimentan elevados costos y una alta tasa de fracaso empresarial (World Bank, 2011).

Sin embargo, las pymes pueden satisfacer mejor las necesidades del mercado y ser más flexibles en su capacidad para satisfacer las demandas del cliente. Así, las pymes se caracterizan por la ausencia de estandarización y relaciones formales de trabajo, con una estructura organizativa horizontal (Wang et al., 2007). Por lo tanto, tienen una estructura organizativa más orgánica en comparación con la estructura más burocrática en las grandes empresas (Ghobadian y Galleary, 1996). Estas características hacen a las pymes más flexible a los cambios del entorno (Storey y Gressy, 1995).

Ahora bien, ¿cómo estas pequeñas y medianas empresas pueden ser más competitivas? Para Pérez et al., (2007), un elemento central para promover el desarrollo de las pymes es la eliminación de los obstáculos que limitan sus oportunidades de progreso competitivo. Los obstáculos más comunes son: (a) desde un punto de vista productivo, su dificultad para satisfacer los requerimientos de diseño, calidad y volumen de sus clientes y para innovar; (b) desde un punto de vista comercial, la falta de información de mercados y su incapacidad para adaptarse rápidamente a cambios en la demanda; y (c) desde un punto de vista financiero, su dificultad para acceder a servicios financieros acordes a sus necesidades y posibilidades de pago.

Rubio y Aragón (2002), presentan una recopilación de los factores que determinan el éxito competitivo en las empresas, a saber: gestión de recursos humanos y capacitación de personal, capacidades directivas, capacidades de marketing, calidad, innovación, recursos tecnológicos, sistemas de información, adecuada gestión financiera, valores culturales, estructura organizativa, know how.

En un estudio similar, Joyce et al., (2004) destacan que los principales factores de competitividad comprenden una estrategia clara y enfocada al cliente, el énfasis en la acción, una cultura orientada hacia los resultados y la construcción de una organización sencilla.

Freeman (2000), destaca que las empresas que crecen son menos susceptibles a fallar que aquellas que no lo hacen; los factores más importantes para asegurar la supervivencia y el crecimiento son el desarrollo de

mercados activos y la ampliación de la base de clientes; Leiva y Alegre (2012), relacionan el conocimiento profundo del cliente con el crecimiento acelerado.

Los estudios sobre los factores que explican el éxito competitivo en las pymes incluyen, además de los recursos humanos y la capacidad gerencial para administrar los negocios, capacidades de marketing (Donrroso et al., 2001).

Surgen entonces las siguientes interrogantes: ¿cuáles herramientas puede utilizar la empresa para decidir cuáles son los aspectos de gestión que debe mejorar?; una vez determinados estos aspectos ¿cómo mejorarlos?

La respuesta a estas interrogantes es simple: para evaluar y mejorar la gestión de una organización es necesario contar con instrumentos de medida que de manera objetiva, evalúen la gestión y proporcionen una metodología para la mejora continua de los procesos.

A disposición de las empresas se encuentran un conjunto de modelos, entre los que destacan, a nivel internacional, el premio Deming de Japón, el premio Malcom Baldrige de Estados Unidos de América, el modelo EFQM de la Unión Europea y las normas ISO de gestión de la calidad. En un entorno más reducido, se encuentra el Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión, un modelo supranacional que refleja los distintos modelos de excelencia nacionales de los países iberoamericanos.

En lo que se refiere a modelos específicos, diferentes estudios realizados por investigadores a nivel internacional han propuesto modelos de evaluación delimitados a determinados contextos empresariales, dentro de los cuales cabe destacar:

- Martínez-Vilanova (2008), desarrolló una herramienta de autoevaluación, basada en el Cuadro de Mando Integral y en una adaptación para pymes del Modelo EFQM de Excelencia, con la finalidad de identificar factores críticos y servir de ayuda a la toma de decisiones en la gestión de procesos.
- La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial del gobierno de México desarrolló el Sistema de Autodiagnóstico Empresarial (2008), apoyándose en la

experiencia y conocimientos de más de 150 expertos que intervinieron en su diseño.

Para mejorar la eficacia de la gestión han surgido también nuevas herramientas, prácticamente en todas las áreas de desempeño de la empresa, entre las cuales destacan: el *cuadro de mando integral* en la gestión estratégica; la *producción ajustada* o *lean manufacturing* para la gestión de la producción; la *gestión por competencias* en el área de recursos humanos; los conceptos de *cadena de suministro* y *logística inversa* para la gestión logística; el *mantenimiento centrado en la confiabilidad* y el *mantenimiento productivo total*, para la gestión de mantenimiento; los sistemas de gestión de seguridad y salud laboral basados en la serie OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series); las tecnologías de información y comunicación (*TICs*); el modelo del sistema de *Gestión de la I+D+i* (norma UNE 166002) para la gestión de la innovación y el modelo *ISO 14001* para la gestión ambiental.

Y no se pueden dejar de nombrar las metodologías de mejora de procesos *Six Sigma* y la *teoría de las restricciones* de Eli Goldratt.

A la par del desarrollo de estas herramientas de gestión, han aparecido además en los últimos años los Sistemas de Soporte a la Decisión (*Decision Support Systems*), para asistir a la dirección de las empresas en la toma de decisiones. Son sistemas de información computarizados que soportan actividades de toma de decisión en varios dominios, tales como negocios, finanzas, gerencia, manufactura y biomedicina (Jain y Nguyen, 2009). Los DSS incorporan capacidades específicas tales como procesamiento “*what-if*”, optimización y simulación, que permiten a los gerentes sopesar varios tipos de decisión (Shang et al., 2008).

En el ámbito de la gestión de empresas se ha venido aplicando la inteligencia artificial en desarrollos para la toma de decisiones; esta tecnología de software inteligente muestra un gran potencial para mejorar la eficiencia en todos los aspectos del ciclo de negocios, por sus características de autonomía, inteligencia y movilidad (Iyengar y Shumway, 2006).

No es de extrañar que las pymes puedan sentirse abrumadas ante semejante profusión de técnicas, siglas y denominaciones, y opten por mantener una distancia prudencial frente a estos tópicos, y continuar además con su estilo de gerencia tradicional el cual, a pesar de sus imperfecciones, es por lo menos un terreno conocido.

Para apoyar a las pymes en la adopción de las nuevas técnicas de gestión, esta investigación propone un modelo de sistema inteligente, que soporte la toma de decisiones en las pymes industriales, dirigida a fortalecer su gestión; es un modelo adaptado a la cultura, características y especificidades propias de este tipo de empresas, que incorpora los últimos enfoques en gestión existentes y que les permitirá evaluar sus prácticas para cada uno de los procesos de gestión, e identificar áreas y acciones de mejora.

El modelo concebido va un paso más allá de la simple evaluación de la gestión de los modelos típicos, y sirve de soporte a la toma de decisiones gerenciales a través de una interfaz amigable, que conjuga los resultados de la evaluación de la organización con la experiencia de los expertos. Jiménez (2002), señala que los sistemas que ayudan a la toma de decisiones en incertidumbre y consideran los fundamentos de la Teoría de la Decisión, se denominan sistemas de decisión inteligentes.

El modelo se basa en la mejora continua, entendida como el *“proceso de carácter dinámico que implica la realización de cambios graduales, pero muy frecuentes, estandarizando los resultados obtenidos tras cada mejora alcanzada”* (Miranda, Chamorro y Rubio, 2007). Aunque para conseguir ventajas competitivas a largo plazo la mejora continua por sí misma no es suficiente, sólo es un facilitador fundamental (Magnusson y Vinciguerra, 2008).

1.2. Planteamiento del problema

La internacionalización de la economía, el aumento de la competencia entre las pymes y entre éstas y las empresas más grandes que tienen mejores herramientas para acceder al mercado, la necesidad de innovación continua y un mayor uso de las tecnologías de la información, generalmente fuera del

alcance de las pymes, hacen que sea especialmente necesario el uso de modelos de gestión en este tipo de empresas.

Cabe destacar, no obstante, que en la década del 70' surgió la tendencia a pensar que las teorías de gerencia, que tan buen resultado habían dado en las grandes organizaciones, podían reproducirse en las pymes y como consecuencia la eficacia de estas aumentaría. Es decir, las pymes serían un duplicado a menor escala de las grandes empresas. Según Julien (1993), esta afirmación, lejos de ser acertada, ignora que las pymes son muy diferentes a las empresas grandes y deben ser estudiadas en forma separada.

Esto indica que deben aplicarse ciertas precauciones antes de tomar un modelo exitoso en determinadas culturas e incorporarlo directamente a una organización, sin analizar su cultura, mercado y características particulares. Es decir, si bien los conceptos básicos son de aplicación universal, los detalles de un modelo específico tendrán siempre consideraciones particulares inherentes a la realidad de las empresas en cuestión. Dalley y Hamilton (2000) manifiestan que en las pequeñas empresas existen barreras culturales propias de la actividad emprendedora, que limitan la posibilidad de que estas unidades productivas asimilen y apliquen los “*conocimientos*” que los académicos y los consultores intentan difundir.

Según Berumen (2006), en algunos casos las pymes asimilan la cultura y las rutinas de las empresas más grandes, y entran en dinámicas “*simbióticas*”; sin embargo, lo recomendable es que cada individuo tenga su propia versión de lo que es ser competitivo, pues las visiones universalistas generalmente no consideran las especificidades (fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades) de cada uno. Por lo tanto, no existen fórmulas mágicas de valor universal, y en el afán de ser competitivos puede haber tantos caminos como individuos y sus circunstancias.

Por otra parte, en la mayoría de los modelos mencionados anteriormente, la empresa es sometida a una revisión o diagnóstico por evaluadores externos y generalmente se requiere pagar horas de consultoría, tanto por la evaluación

como por la aplicación de las acciones de mejora; pero es el caso que muchas pymes no tienen capacidad financiera para afrontar estos gastos.

Por tanto, el problema de la aplicación de modelos de gestión en las pymes tiene dos aspectos destacables: el primero, relacionado con la adecuación de los modelos a la realidad de estas empresas y el grado de aceptación por parte de la dirección de sus resultados y el segundo, la inversión de recursos financieros.

Para dar respuesta al problema planteado, en el diseño del modelo se tomaron en consideración los aspectos propios y característicos del sector industrial al cual va dirigida la herramienta; además, debido a la concepción del modelo como un sistema inteligente, puede ser aplicado por las mismas organizaciones por lo que no requiere el pago de honorarios a expertos por consultoría.

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo general

- Diseñar un modelo de sistema inteligente para la evaluación y mejora de la gestión empresarial, que soporte la toma de decisión en las pymes industriales

Objetivos específicos

- Estudiar las características de la gestión empresarial para establecer su aplicabilidad al escenario local
- Caracterizar las pymes industriales para determinar su perfil de gestión actual
- Construir el prototipo de modelo de sistema inteligente para articular las variables y las relaciones causa-efecto
- Validar el modelo propuesto a través de su aplicación en las empresas para comprobar su potencialidad evaluativa y ajustar debidamente sus parámetros

1.4. Marco conceptual

Para la construcción del modelo se ha dividido la gestión empresarial en doce (12) subsistemas de gestión, a saber: Gestión Estratégica, Gestión de Mercadeo, Gestión Productiva, Gestión de Recursos Humanos, Gestión Financiera, Gestión Logística, Gestión de Mantenimiento, Gestión de la Calidad, Gestión de Seguridad y Salud Laboral, Gestión de la Información, Gestión de la Innovación y Gestión Ambiental (Figura 1).

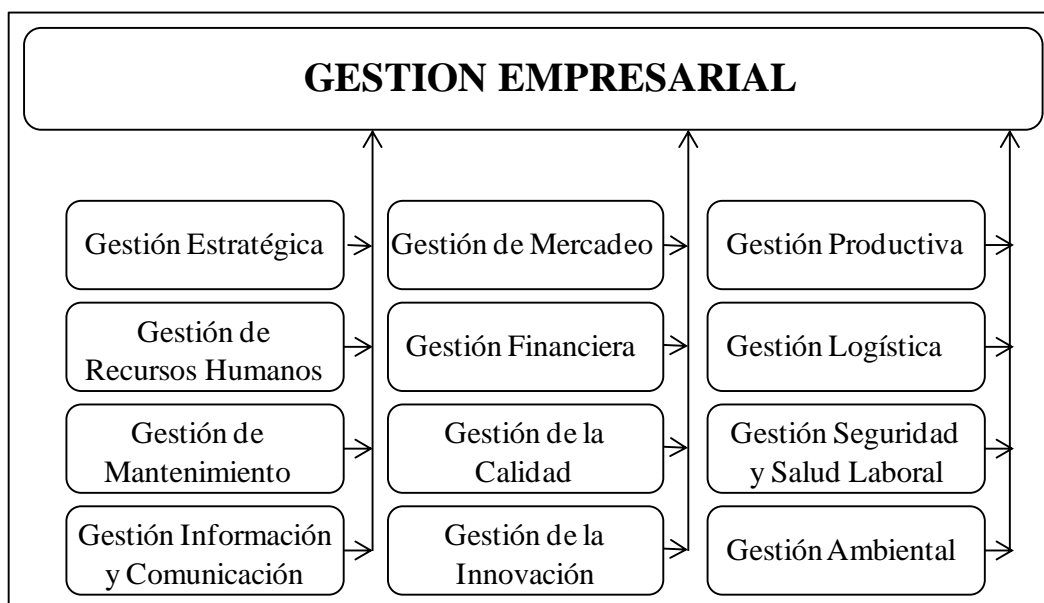


Figura 1. Subsistemas de Gestión Empresarial en las pymes

En cada subsistema está contenido el ciclo Planificar/Hacer/Verificar/Actuar (PHVA); se ha partido del supuesto de que existe una correlación positiva significativa entre los procesos o variables exógenas Planificar, Hacer, Verificar, Actuar y el proceso o variable endógena Gestión, como se muestra en la Figura 2.

Para examinar las relaciones causales entre los procesos P/H/V/A y la gestión se ha utilizado la técnica estadística *análisis de senderos* o *path analysis*. Esta técnica se basa en un sistema de ecuaciones que representan las relaciones de dependencia que existen entre cada una de las variables que están sujetas a análisis.

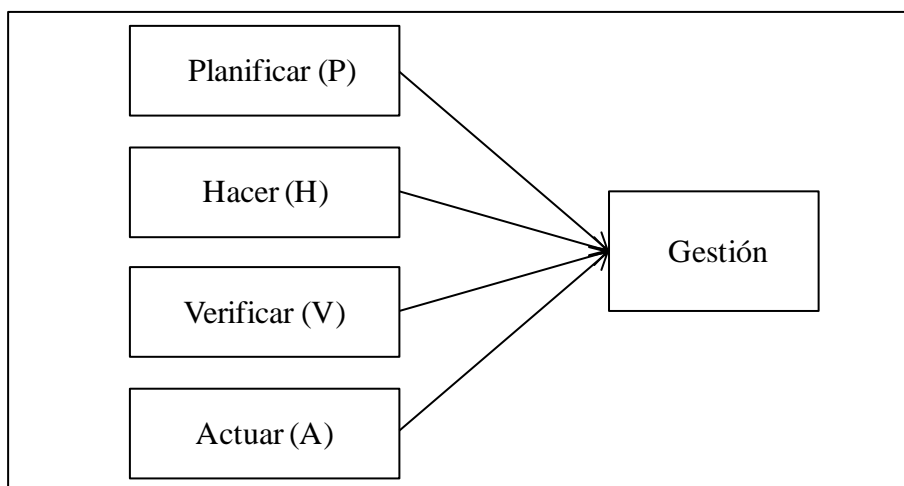


Figura 2. Relaciones causales entre el ciclo P/H/V/A y la Gestión

En esta investigación se ha utilizado un modelo reducido para examinar las relaciones entre los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar y la gestión; el modelo reducido se construye agrupando las variables identificadas producto de la revisión del estado del arte y la validación por parte de los expertos dentro de cada uno de los procesos.

1.5. Limitaciones

El acceso a la información interna de las empresas ha sido la principal limitación en el desarrollo de la investigación. Para medir los resultados en los subsistemas de gestión estratégica y financiera ha sido necesario, ante la imposibilidad de acceder a los datos reales, medir la percepción de la dirección sobre dichos temas. No obstante, según Venkatraman y Ramanujan (1987), los datos recogidos a partir de las percepciones de la dirección generalmente no están sesgados de la realidad por lo que pueden ser utilizados como medidas aceptables del desempeño de la empresa.

1.6. Métodos

La metodología aplicada se desarrolló en las siguientes etapas:

- Revisión y análisis del estado del arte en gestión empresarial a través de la revisión bibliográfica de fuentes documentales, a saber: libros

especializados, artículos técnicos de revistas indexadas, memorias de congresos y tesis doctorales.

- Identificación de las variables para los procesos Planificar, Hacer, Verificar, Actuar para cada uno de los subsistemas de gestión estudiados.
- Validación de las variables por un grupo de expertos.
- Elaboración de cuestionarios y medición de la fiabilidad a través del Alfa de Cronbach.
- Determinación de la población y selección de la muestra.
- Aplicación de los cuestionarios y recolección de la data.
- Aplicación de técnicas estadísticas a la data recolectada.
- Diseño de los modelos de gestión para cada uno de los subsistemas.
- Validación del modelo general.
- Evaluación de los resultados.

1.7. Estructura de la tesis

La tesis consta de seis capítulos, estructurados de la siguiente manera.

El primer capítulo, denominado “Presentación de la Investigación”, incluye la introducción, objetivos, antecedentes, métodos y medios utilizados y principales aportes.

El segundo capítulo, con el nombre de “Marco Teórico”, presenta los fundamentos teóricos que soportan el estudio. Se ha dividido en dos bloques: el primero trata sobre la gestión empresarial en las pymes y el segundo bloque presenta los principales aspectos de la gestión para cada uno de los doce subsistemas estudiados.

El tercer capítulo, denominado “Metodología”, expone los fundamentos metodológicos de la investigación, tales como: diseño del estudio, población y muestra y tratamiento de los datos.

El cuarto capítulo lleva el nombre de “Resultados” y allí se presentan los resultados estadísticos del estudio empírico, los modelos para cada subsistema de gestión y el modelo de sistema inteligente.

El quinto capítulo “Caracterización”, presenta los aspectos más relevantes de gestión para la muestra de empresas participantes en el estudio.

En el sexto capítulo, denominado “Conclusiones”, se recogen los aportes del estudio y la propuesta de nuevas líneas de investigación.

1.8. Principales aportaciones

El aporte de esta investigación puede ser valorado de dos maneras: desde el punto de vista empresarial, en el sentido de proveer a las pymes de una herramienta para organizar, evaluar y mejorar su gestión, adaptado a la cultura, mercado y especificidades propias de este tipo de empresas, y académico, al proporcionar una guía para comprender mejor la interrelación de las variables envueltas en estos procesos.

CAPITULO 2. MARCO TEORICO

En este capítulo se presenta el marco teórico que sustenta la investigación, el cual inicia con el concepto de gestión empresarial, tema central de la tesis. Posteriormente se aborda la gestión por procesos y se explica el funcionamiento de un sistema inteligente. En aras de la extensión de la tesis, la revisión del estado del arte de los doce subsistemas en estudio, se ha limitado a determinar los elementos mínimos necesarios que una empresa, del tamaño de una pyme, debe poseer para llevar a cabo eficazmente su gestión, basada en los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Estos elementos fueron utilizados posteriormente para conformar la base de conocimiento del sistema inteligente.

2.1. Gestión empresarial

La palabra gestión proviene del latín *gestio*, -ōnis. El diccionario de la Real Academia define gestión como “*acción y efecto de gestionar, acción y efecto de administrar*”. En cuanto a gestionar lo define como “*hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera*”.

Los términos gestionar y administrar están relacionados, y fueron introducidos al ámbito empresarial derivados de la expresión en inglés *management*.

De acuerdo con Val Pardo (2005), *management* es un sustantivo que se deriva de *to manage* (inspeccionar, examinar, revisar y tomar decisiones en relación con algo o alguna cosa) introducido en la lengua inglesa a partir del italiano *maneggiare*, que significa “*manejar, maniobrar*”, (del latín *manus*=mano). De aquí que se llame *manager* a “*uno que inspecciona, examina, revisa, toma decisiones haciendo lo que es conveniente o esmerándose en la conducción de negocios y/o equipos de personas*”, y *management* a la “*acción o arte del managing*”.

ISO 9000 (2005) define sistema de gestión como “*sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos*”.

En la literatura es más común encontrar el concepto de administración de empresas que el de gestión empresarial. Chiavenato (2004) concibe a la administración como el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales.

2.2. Gestión por procesos

La edición de la norma ISO 9000 versión 2000 introduce el concepto de gestión de procesos como la función gerencial con enfoque en la mejora continua. Pero este concepto no es nuevo, pues ya estaba incluido en el ciclo PHVA, la metodología de mejora continua desarrollada por Walter Shewhart y renombrada ciclo Deming por los japoneses en 1950. El enfoque de gestión de procesos es el marco utilizado en este estudio para el diseño del modelo de gestión empresarial.

De acuerdo con Basu (2012), las etapas del ciclo PHVA comprenden:

- P (Planificar): el ciclo comienza con la etapa Planificar, la cual comprende la formulación de un plan de acción.
- H (Hacer): el siguiente paso es Hacer o ejecutar y comprende la etapa de implementación.
- V (Verificar): la siguiente etapa es verificar, en la cual se comparan los resultados obtenidos después de la implementación con los objetivos planeados para verificar si el proceso ha mejorado.
- A (Actuar): en la etapa Actuar, si el cambio ha sido exitoso entonces el resultado es consolidado o estandarizado.

Desde el punto de vista del ciclo, “*Planificar*” es el proceso de toma de decisiones para escoger la alternativa que permita alcanzar los objetivos con la menor cantidad de recursos y el máximo rendimiento. Una vez preparado el plan, el proceso “*Hacer*” es responsable de su ejecución de acuerdo a lo establecido. El siguiente paso es “*Verificar*” la ejecución del plan por medio de mediciones periódicas. En caso de identificarse desviaciones, se debe actuar sobre la causa raíz que las origina, esto es “*Actuar*”.

Para el propósito de esta investigación, se han tomado las siguientes consideraciones acerca de las actividades del ciclo PHVA, adaptadas de ISO:9001 (2008) y de Gil y Giner (2010), las cuales constituyen la guía o referencia para definir las variables que conforman la gestión (Tabla 1).

Tabla 1. Actividades que conforman los procesos del ciclo P/H/V/A

Proceso	Actividades
Planificar	Actividades dirigidas a determinar los requerimientos especificados por el cliente, requerimientos no especificados por el mismo pero necesarios para la prestación del servicio y requisitos legales o regulatorios relacionados con servicio.
	Definición de objetivos; preparación de cursos de acción para alcanzar los objetivos.
	Identificación de estándares aplicables; desarrollo de estándares.
	Definición de medios y recursos a ser utilizados y los términos de su empleo.
	Establecimiento de procedimientos, estructuras y tiempos para el desarrollo de las actividades previstas.
	Determinación de instrumentos y modalidades de coordinación y de control.
	Asignación de responsabilidades operativas y de control.
	Desarrollo de programas operativos detallados; programación del trabajo.
	Elaboración de instrucciones para llevar a cabo los trabajos, determinación de necesidades de información para el control del progreso, asignación individual de tareas y trabajo compartido entre individuos.
	Diseño de procesos tales como verificación, validación, monitoreo e inspección.
	Preparación de documentación.
Hacer	Implementación; ejecución de las actividades planeadas; cubre las diferentes actividades que la empresa necesita ejecutar para llevar a cabo la gestión.
Verificar	Actividades que se realizan para comparar los resultados de la ejecución con los objetivos para verificar que los mismos se han alcanzado; cubre las actividades de medición, verificación, validación, monitoreo e inspección de los procesos; análisis de datos.
Actuar	Acciones correctivas derivadas del proceso Verificar Actividades dirigidas al mejoramiento continuo

2.3. Sistemas inteligentes

Las tecnologías basadas en inteligencia artificial han tenido un amplio desarrollo en el campo de la enseñanza/aprendizaje, como los Sistemas Tutores Inteligentes, Sistemas de Evaluación Automática y Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computador (Sánchez y Lama, 2007).

Entre las técnicas utilizadas para estos desarrollos se encuentran: lógica difusa, lógica de predicados, encadenamiento hacia adelante/hacia atrás, redes semánticas y redes neuronales. El razonamiento puede ser híbrido, basado en más de una técnica. La revisión del estado del arte apunta a la utilización de redes neuronales y lógica difusa (sistemas borrosos). Los sistemas borrosos han sido exitosos en la resolución de diversos tipos de problemas. Actualmente hay una tendencia creciente para expandirlos con capacidades de aprendizaje y adaptación por medio de la combinación con otras técnicas.

Con estas herramientas, Mena, Lario y Vicent (2008), han desarrollado una metodología novedosa para mejorar la Planificación Colaborativa en la Red/Cadena de Suministro basada en Inteligencia Artificial enfocándose en las Redes Neuronales y Lógica Difusa. Taylan y Karagözog (2009), crearon un modelo neuro-borroso para predecir el desempeño académico de estudiantes.

En cuanto al modelo de sistema inteligente propuesto en esta investigación, el mismo cuenta con una base de conocimientos, representada por los elementos de evaluación y las reglas de inferencias, elementos construidos a partir de la experiencia de los expertos y la caracterización de las pymes; una base de hechos representada por los resultados de la evaluación aplicada a cada empresa y un motor de inferencia, quien identifica las áreas de mejora y propone las soluciones para resolver los problemas de mayor impacto, mediante el cruce entre las reglas de inferencia y los resultados de la evaluación.

Los elementos de evaluación del modelo se definieron tomando como base aquellos aspectos de los modelos de excelencia aplicables a las pymes, en consonancia con sus características particulares, propias a las condiciones del sector dentro del cual se desempeñan.

La base de hechos se genera a partir de las evaluaciones realizadas a cada empresa, en la cual se asignan puntos de acuerdo al grado de cumplimiento de cada elemento; los elementos con más baja puntuación representan áreas de mejora en la gestión. Así, como resultado de la evaluación, la empresa obtendrá un total de puntos, indicativo de su nivel de gestión empresarial. No

obstante, la puntuación es anecdótica y sirve solo para priorizar actuaciones y poder comparar resultados.

Luego de realizada la evaluación a la empresa, el modelo identifica, a través de una lógica, cuáles son las variables que están ocasionando el mayor impacto negativo en la gestión, señala a la dirección de la empresa los elementos sobre los cuales debería actuar y recomienda una serie de acciones a seguir, debidamente priorizadas.

2.4. Subsistemas de Gestión Empresarial. Conceptos y elementos

A continuación se presenta la revisión documental del estado del arte para cada uno de los subsistemas en estudio.

Gestión estratégica.

Existen diversos conceptos relacionados tales como gestión estratégica, dirección estratégica, planificación estratégica y administración estratégica, que para los efectos de esta investigación se consideran sinónimos.

La estrategia se refiere a la combinación de medios a emplear para alcanzar los objetivos, en presencia de incertidumbre. Por tanto, la estrategia adoptada representa la mejor apuesta para alcanzar los objetivos (Francés, 2006).

Para Thompson y Strickland (1998), gestión estratégica es un proceso mediante el que los mandos formulan e implantan estrategias integradas para optimizar el logro de los objetivos estratégicos, teniendo en cuenta las condiciones, tanto internas como externas existentes.

De acuerdo con Sainz (2012), la dirección estratégica es el proceso que, mediante las funciones de análisis, planificación, organización, ejecución y control persigue la consecución de una ventaja competitiva sostenible en el tiempo y defendible frente a la competencia, a través de la adecuación de los recursos y capacidades de la empresa y su entorno, a fin de satisfacer los objetivos de los múltiples grupos participantes en la organización.

La dirección estratégica (o planeación estratégica) se define como el arte y la ciencia de formular, implantar y evaluar las decisiones a través de las funciones que permitan a una empresa lograr sus objetivos (Robbins y Coulter, 2007).

La planificación estratégica indica las acciones a emprender por la empresa para conseguir los fines, teniendo en cuenta la posición competitiva relativa, y las previsiones e hipótesis sobre el futuro. (Fernández, 2004).

Daft (2005), define a la administración estratégica como un conjunto de decisiones y de acciones con las cuales se formulan e implementan estrategias que darán un ajuste competitivamente superior entre la empresa y su ambiente con el fin de alcanzar sus metas.

Hitt, et al. (2007), señalan que el proceso de administración estratégica está compuesto por el conjunto completo de compromisos, decisiones y acciones que requiere una empresa para lograr una competitividad estratégica y obtener un rendimiento superior al promedio.

Según De Zuani (2005), la administración estratégica puede conceptualizarse como un proceso a través del cual la empresa analiza tanto su entorno competitivo, para descubrir sus amenazas y oportunidades, como su ambiente interno, es decir, sus recursos y capacidades internas, para determinar sus fortalezas y debilidades competitivas, para luego proceder a integrar ambos análisis y así llegar a identificar y definir ventajas competitivas que le permitan generar una posición sostenible en el tiempo.

Elementos para el diseño de un modelo de gestión estratégica

En el proceso de dirección estratégica se consideran cinco tareas (Thompson y Strickland, op. cit.), a saber: 1) formar una visión; 2) transformar la visión en objetivos; 3) elaborar una estrategia; 4) implantar y poner en práctica la estrategia y 5) evaluar el resultado, revisar la situación e iniciar ajustes.

Sainz (op. cit.), señala cinco etapas en el proceso de elaboración del plan estratégico: 1era etapa: análisis de la situación; 2da etapa: diagnóstico de la situación; 3era etapa: sistema de objetivos; 4ta etapa: elección de las estrategias; 5ta etapa: planes de acción.

Carrión (2007), establece que el proceso estratégico está formado por las siguientes fases: misión, visión y objetivos estratégicos; análisis estratégico; formulación de la estrategia; Implantación de la estrategia

Martínez y Milla (2005) señalan tres fases principales en la elaboración del plan estratégico: análisis estratégico, formulación estratégica e implantación de la estrategia. Davis (2003), señala tres etapas en el proceso de dirección estratégica: la formulación de la estrategia, implantación de la estrategia y evaluación de la estrategia.

Para Hitt, et al. (op. cit.), el primer paso de la empresa en el proceso de administración estratégica consiste en analizar tanto su entorno externo como el interno para determinar cuáles son sus recursos, capacidades y competencias centrales. Con esta información define su visión y su misión y formula su estrategia. Con el fin de implementar esta estrategia la empresa toma medidas para lograr la competitividad estratégica.

Para formular una estrategia que le permita desarrollarse (o sobrevivir) en su entorno competitivo, la pyme debe tomar en cuenta las características más relevantes que puede deducir de su entorno, los medios financieros de que dispone y los recursos y capacidades acumulados (análisis interno); los aspectos anteriores configuran el rango de estrategias al alcance de la empresa (Ventura, 2008). La finalidad del análisis estratégico es aprovechar al máximo las oportunidades y protegerse contra las amenazas, tomando en cuenta las propias fortalezas y debilidades (Rodríguez, 2005).

El análisis del entorno específico comprende el análisis de los factores de influencia del sector o industria, el cual está compuesto por los competidores y otras organizaciones que pueden amenazar el éxito de los productos y servicios de la empresa. El análisis del entorno general está dirigido a los factores que afectan a la empresa desde un punto de vista global, que no se relacionan con el sector. El análisis interno ayuda a detectar las debilidades y potencialidades de la empresa (Sainz, op. cit.). Una vez realizado el análisis estratégico, la empresa debe revisar su razón de ser y el rumbo organizacional

por lo es necesario definir (o redefinir según sea el caso) su visión, misión y objetivos estratégicos.

La visión es una declaración de intenciones acerca de la situación que se desea para la empresa en el futuro, en tanto que la misión recoge la razón de ser de la organización. Los objetivos estratégicos permiten llevar la misión y la visión al terreno operativo (Carrión, op. cit.).

Las estrategias son los medios por los cuales se logran los objetivos a largo plazo; son acciones potenciales que requieren decisiones de parte de la gerencia y de recursos de la empresa. (Davis, op. cit.).

El análisis DAFO resume los aspectos clave de un análisis del entorno de una actividad empresarial (perspectiva externa) y de la capacidad estratégica de una organización (perspectiva interna). (Martínez y Milla, op. cit.).

La implantación de las estrategias es el conjunto de actividades y decisiones que se necesitan para hacer efectiva y poner en marcha una estrategia, de manera que se consigan la misión y los objetivos estratégicos previamente planteados (Guerras y Navas, 2012).

La evaluación de la estrategia es la etapa final de la dirección estratégica. Existen tres actividades fundamentales en la evaluación de la estrategia: la revisión de los factores externos e internos en que se basan las estrategias actuales; la medición del rendimiento, y la toma de medidas correctivas (Davis, op. cit.).

Gestión de Mercadeo

Entre los modelos de gestión de mercadeo desarrollados para su aplicación en las pymes se encuentra el de Carson y McCartan-Quinn (1995), el cual explora las dimensiones teóricas y prácticas del mercadeo en las pymes a través de un modelo denominado "*las cuatro perspectivas*"; sugiere que la falta de aplicación de los principios teóricos en las pymes no es necesariamente una falta del propietario/gerente y que la capacidad de estimular una adopción más amplia del concepto y la filosofía del mercadeo en estas empresas recae en los teóricos.

Por su parte, Lancaster y Waddelow (1998) proponen una metodología para la planificación de mercadeo en las pymes basada en la motivación de los gerentes hacia la planificación; luego de aplicar el modelo concluyen que la planificación de mercadeo tiene unos principios comunes que se pueden adaptar a las necesidades específicas de cada organización.

Siu y Kirby (1998), identifican cuatro enfoques utilizados en la investigación académica sobre el mercadeo en las Pymes, a saber: modelo de etapas/crecimiento; modelo de estilo de gestión; función gerencial y el modelo de contingencia. Argumentan que para avanzar en la teoría de mercadeo en las pymes, el marco teórico que parece tener mayor potencial es el que integre el enfoque de contingencia y un modelo de gestión de procesos.

Simpson y Taylor (2002), desarrollaron un modelo para explicar el desfase aparente entre la necesidad de ejecutar actividades de mercadeo en las pymes para mantenerse y crecer en un ambiente de negocios competitivo (relevancia del mercadeo), y los esfuerzos de mercadeo reales llevados a cabo por estas empresas (papel desempeñado por el mercadeo).

Para el desarrollo de modelos de gestión de mercadeo en las pymes, los expertos en mercadeo plantean las siguientes interrogantes: ¿el modelo de mercadeo propuesto por la teoría clásica es apropiado y aplicable a las pymes o sólo responde a las características y recursos disponibles para las grandes empresas? ¿Se deben adaptar los conceptos de esta teoría y convertirla en una herramienta aplicable en la dinámica y los recursos disponibles para las Pymes? (Vega, 2011). Además, ¿si las pymes no mercadean de acuerdo a los libros de texto, entonces por qué no y cuál es el tipo y la naturaleza de dicho mercadeo? (Baker, 2003).

Elementos para el diseño de un modelo de gestión de mercadeo

Para Metzger y Donaire (2007), el primer paso que debe dar la organización para gestionar eficazmente su mercadeo, consiste en la definición de estrategias. La estrategia de mercadeo implica la segmentación de los mercados, la selección de un mercado objetivo y el posicionamiento de la empresa en ese mercado.

La empresa debe contar con una estrategia de precios además de un mecanismo de fijación de los mismos. Para Belío y Sainz (2007), la elección de una estrategia de precio implica el respeto de dos tipos de coherencia: a) Coherencia interna: el precio es un instrumento de estimulación de la demanda de los productos de la empresa y, al mismo tiempo, es un factor determinante de la rentabilidad de la empresa a largo plazo. b) El precio ha de tener en cuenta la capacidad de compra del mercado y el precio de los productos competidores.

Es necesario segmentar el mercado, es decir, clasificar a los clientes de acuerdo a sus necesidades, características y comportamiento (Sainz, 2007). El proceso de segmentación del mercado, consiste en dividir el mercado total de un bien o servicio en varios grupos más pequeños e internamente homogéneos. Para Stanton et al. (2000), un elemento decisivo del éxito de una compañía es la capacidad de segmentar adecuadamente su mercado. Dvoskin (2004), señala algunos criterios que puede usar la pyme para determinar los segmentos a atender: tamaño, identificación, mensurabilidad, accesibilidad y estabilidad. Normalmente la estrategia de segmentación que siguen las pymes es concentrar los esfuerzos de la empresa en unos segmentos determinados, adaptando su oferta a sus necesidades específicas (Sainz, op. cit.).

Las pymes deben contar con un plan de mercadeo, el documento en el que de forma sistemática y estructurada, se definen los objetivos a conseguir en un período de tiempo determinado, así como se detallan los programas y medios de acción que son precisos para alcanzar los objetivos enunciados en el plan previsto.

El plan de mercadeo incluye generalmente: resumen, declaración de objetivos, breve reseña del mercado y los productos, sumario del análisis de los mercados y examen realista de las oportunidades de comercialización, un esbozo de la estrategia de mercadeo, las prioridades del mercado objetivo, las bases para competir, el posicionamiento del producto, patrones de ventas esperadas, detalle del programa de ventas necesario para implementar el plan

de mercadeo y los controles, requerimientos financieros y presupuesto (Dibb y Simkin, 2008).

Para organizar el mercadeo deben definirse las responsabilidades para la gestión del mercadeo y la disposición del número de vendedores adecuado para el segmento de mercado que se ha definido. El personal de ventas debe ser profesional, experto en los productos que vende la empresa y poseer formación técnica sobre el segmento de mercado en el cual se desenvuelve. La fuerza de ventas puede agruparse por zona geográfica, por clientes y por productos. La decisión depende de tres factores: a) heterogeneidad de los territorios de venta o distancia entre los mismos; b) heterogeneidad de los clientes o necesidades de atención y/o información diferentes y c) amplitud de la línea de productos comercializada.

Martín y Román (2011) determinaron que un aumento en la frecuencia de visitas tiene un efecto positivo sobre las ventas, el valor percibido por el cliente y la satisfacción global del mismo; los resultados son más pronunciados cuando se trata de vendedores expertos y cuanto mayor es el tamaño de la empresa.

La identificación y seguimiento de mercados, comprende el conocimiento de la situación y tendencias de la demanda, las necesidades y preferencias de los clientes y los factores que las afectan; manejo de la cuota o participación de los productos en el mercado actual; si no puede asumirse el costo de la investigación comercial, es necesario apoyarse en estudios de mercado que pueden obtenerse de fuentes secundarias como las Cámaras de Industriales y Asociaciones de Comercio.

A continuación es necesario llevar a cabo el análisis del perfil de los clientes actuales; la información a poseer es la siguiente: características del cliente; modelo de relación del cliente con la empresa; relación del cliente con los competidores.

El precio, es la herramienta de la mezcla de mercadeo que la empresa utiliza para alcanzar los objetivos establecidos (Kotler y Armstrong, 2003). La

empresa debe contar con un mecanismo de fijación de precios y las políticas adecuadas.

En lo que respecta a la adecuación de los productos, es necesario conocer los atributos que los clientes esperan encontrar en los productos de la empresa y realizar análisis de los mismos comparados con los de la competencia y, además, establecer mecanismos de introducción al mercado de mejoras y nuevos productos (innovación). El producto debe ser considerado como una variable en permanente evolución y no como algo fijo. Es importante también conocer el ciclo de vida del producto, es decir, el conjunto de etapas o fases que transcurren desde que se lanza un producto al mercado hasta que se retira del mismo (Parreño et al., 2006).

La entrega de productos o servicios implica decisiones sobre donde y cuando entregarse, así como los canales empleados (Lovelock y Wirtz, 2009). Se trata de hacer llegar el producto al comprador de la forma más eficiente para él y para el fabricante, teniendo presente sus características físicas, los canales utilizados por la competencia y el mercado al que se dirige el producto. La mayor parte de los productos empresariales se venden directamente del fabricante al comprador industrial.

Con respecto a la comunicación de la oferta de productos, necesariamente la empresa debe tener una página web, que permita la comunicación con los clientes y la recepción de pedidos, además de presentar toda la información sobre sus productos, catálogos e instructivos. La empresa debe participar también en exposiciones y eventos organizados por las cámaras empresariales.

El servicio postventa comprende las actividades de atención al cliente posterior a la entrega del producto o la prestación del servicio, con la finalidad de satisfacer inquietudes, dudas, asesorías para mejorar el aprovechamiento del bien o servicio, acometer proyectos con el cliente tendientes a desarrollar nuevos productos, asesorar al cliente que desea rediseñar un producto, etc. Implica el establecimiento de la frecuencia de visitas (contactos) postventa.

Para evaluar la efectividad del mercadeo es recomendable el uso de indicadores. Lo que se busca es determinar si se han alcanzado los resultados

previstos y si es necesario cambiar algo. Según Domínguez y Muñoz (2010), como mínimo deberían medirse los siguientes aspectos: evaluación de los resultados del plan de mercadeo, adquisición de clientes y los aspectos relacionados con la atención al cliente.

La medición de la satisfacción del cliente es un elemento clave no solo en la gestión de mercadeo sino en la de la empresa vista como un todo; es necesario entonces manejar la mayor cantidad de información relativa al cliente y disponer de un método para medir su satisfacción.

La mejora de la gestión de mercadeo tiene que ver con los siguientes aspectos: identificación de nichos del mercado que ofrezcan apropiados potenciales de venta; ampliación del mercado a nivel nacional e internacional; mejora del servicio al cliente; utilización de la información del mercado en la detección de problemas de comportamiento y uso del producto; detección de oportunidades para la investigación y desarrollo de nuevos productos; manejo de información sobre la posición en la que ha quedado la empresa en las decisiones de compra de los clientes (licitaciones); cooperación con los clientes en la reducción de costos, mejoras en la calidad, y el desarrollo de nuevas tecnologías.

En resumen, los elementos que componen la gestión de mercadeo para una pyme son: planificación y organización de la gestión, segmentación de los mercados y seguimiento de los mismos, fijación de precios, adecuación y distribución de los productos, servicio postventa, medición de la gestión y la satisfacción del cliente, y mejora continua.

Gestión Productiva

Durante el desarrollo de esta investigación existían dudas acerca de cuál modelo de gestión productiva utilizar para su aplicación en pymes. Por un lado, se tiene el sistema de gestión tradicional basado en la producción en masa, que tiene como objetivo obtener importantes resultados en costes operando en grandes lotes altamente estandarizados, produciendo al máximo de su capacidad (Ruiz, 2007); y por otra parte la producción ajustada o *lean*

manufacturing, la cual abarca un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de desperdicio (Womack and Jones, 2005).

Ante este dilema, Cuatrecasas (2010 a) plantea que la empresa debe tratar de implantar un modelo mejorado de gestión *“basado en la evolución positiva desde el modelo tradicional, cuyas características le aproximen a la operativa lean y a la excelencia.”* Los principios de este modelo mejorado son las que rigen el desarrollo de esta investigación.

Así, en lugar de ver los procesos de manera aislada, las empresas deben centrar su atención en todo el flujo del proceso de producción, desde la recepción de componentes y materiales hasta el envío del producto al cliente, o lo que es lo mismo, la cadena de valor (Ruiz, 2007).

Elementos para el diseño de un modelo de gestión productiva

La gestión productiva inicia por el diseño del producto o servicio; la empresa debe tener capacidad de identificar e introducir nuevos productos que satisfagan las expectativas de los clientes. El desarrollo puede surgir por pérdida de mercado de los productos actuales, búsqueda de nuevos mercados, disponibilidad de materias primas o simplemente por modificaciones a productos propios o de la competencia.

En cuanto al diseño de los productos, el objetivo es obtener diseños sencillos y robustos, en los que se optimicen y controlen los parámetros más adecuados y se consiga la máxima calidad al mínimo coste (Cuatrecasas, 2005). Los diseños pueden surgir de conceptos nuevos generados por el personal o modificaciones introducidas para atender necesidades detectadas en el mercado. Según Chiva y Camisón (2002), cuanto mayor es la capacidad de gestión del diseño de producto mayor es el desempeño organizativo, debido a que se generan ventajas competitivas sostenibles.

Para el diseño, se parte de unos datos iniciales que vienen a ser las expectativas de los clientes y termina en unos datos finales que son unas especificaciones técnicas del producto a realizar; es necesario identificar de la

forma más precisa posible los datos iniciales, mediante el estudio y clarificación de las expectativas del cliente, tanto explícitas como implícitas, e ir transformándolas, mediante los pasos que sean necesarios, en especificaciones finales del producto o servicio que se deba ejecutar, expresadas en términos adecuados y precisos para que sean entendidas por los encargados de fabricar el producto o de prestar el servicio y documentadas en los planos o especificaciones técnicas que se consideren adecuadas.

El diseño del proceso debe ir de la mano del diseño del producto, en lo que se denomina *ingeniería simultánea* o *ingeniería paralela*, para asegurar desde el diseño que el producto pueda ser producido eficientemente y con la calidad requerida.

En el diseño del proceso debe considerarse la distribución en planta, materiales y especificaciones de los mismos, tolerancias, tecnología, tipo de maquinaria y herramientas.

La distribución en planta consiste en determinar la mejor disposición física de los diferentes elementos que componen el proceso productivo, para tratar de conseguir los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible (Castán et al. 2003). El plan de distribución debe optimizar el uso del espacio y asegurar el flujo continuo de trabajo minimizando el transporte entre las secciones

El flujo del proceso debe ser tal que permita producir en forma regular y continua, sin generar almacenamiento intermedio y sin desperdicio de recursos (máquinas, espacio, personal). Para ello es necesario llevar a cabo estudios de tiempos y movimientos para todas las operaciones, de tal manera que se conozca la capacidad de producción de cada uno de los procesos con respecto a cada uno de los productos y con esta información programar las actividades.

La maquinaria y equipo de que se dispone debe ser el adecuado para cubrir el volumen y especificaciones de calidad requeridos por el plan de producción.

A partir del plan de ventas se lleva a cabo la planificación de la producción, que arroja las unidades que hay que producir en cifras anuales. Existen varios

planes y programas que deben formularse, a saber: plan maestro de producción, plan de producción agregada, programa de producción y programa de necesidades de materiales y componentes.

El plan maestro de producción contiene la planificación de la producción a largo plazo; tomando como base el plan maestro de producción se elabora el plan de producción agregada, que viene expresado en unidades agregadas o familias de productos, para períodos mensuales o trimestrales, con un horizonte de planeación que oscila entre 6 y 18 meses; simultáneamente se elabora el plan agregado de capacidad, que comprende la planificación de las necesidades de recursos (Luque, et al. 2007). La capacidad es el máximo nivel de producción que puede alcanzarse en un periodo.

Posteriormente viene una etapa de programación de la producción, que comprende la programación detallada en términos de cantidades y tiempo; programación de los componentes (materiales requeridos para los productos) y programación detallada de la capacidad por centro de trabajo.

Sobre la ejecución de las operaciones de producción, para conseguir una producción que minimice los costos, el tiempo muerto y los tiempos de terminación, conviene ajustar los volúmenes y secuencias de productos a fabricar; desde el punto de vista de manufactura flexible se manejan dos términos: nivelación de la producción y estandarización de las operaciones.

Nivelar significa *“mantener la producción del producto de una línea a niveles regulares, lo más sostenidos posibles y, por tanto estabilizados y además producidos en lotes lo más pequeños posibles, pero con entregas muy frecuentes”* (Cuatrecasas, op. cit.).

La estandarización de las operaciones comprende el manejo de la duración del ciclo de producción, la secuencia de las operaciones estándar y la cantidad estándar de productos en curso.

La duración del ciclo es el número especificado de minutos y segundos en que se debe fabricar una pieza; la secuencia de las operaciones estándar indica las que debe realizar un trabajador dentro de la duración del ciclo para lograr el

equilibrio de la cadena de producción y la cantidad estándar de productos en curso es la cantidad mínima de dichos productos que hay en la cadena de producción, incluidos los que están en las máquinas. Sin esta cantidad de productos, la secuencia predeterminada de la cadena no puede funcionar simultáneamente.

Se requiere además, identificar el producto por medios apropiados, durante el proceso de realización y el estado del mismo con respecto a los requisitos de medición y seguimiento de tal manera que puede llevarse a cabo su trazabilidad.

El control de la producción se lleva a cabo comparando las medidas de ejecución de las operaciones con los plazos de producción, uso de materiales y mano de obra contenidos en el plan y programas de producción. Deben medirse y controlar los desperdicios tales como el reproceso y el tiempo de parada de la producción y utilizar un conjunto de indicadores para medir la productividad, eficiencia y eficacia.

Además, es necesario determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados. El equipo de medición necesita calibrarse a intervalos especificados o antes de su utilización, ajustarse o reajustarse según sea necesario, identificarse para poder determinar el estado de calibración, protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición y contra daños y deterioro durante su manipulación, mantenimiento y almacenamiento.

La optimización del proceso de producción se logra introduciendo los cambios necesarios en el mismo, como resultado del análisis de su eficacia, a partir del uso de indicadores y de la medición de tiempos y movimientos; cualquier actividad que no aporte valor para el cliente es un despilfarro y debería ser eliminada.

En resumen, los elementos que componen la gestión productiva para una pyme son: diseño del producto, diseño del proceso, planificación de la producción, proceso de producción, control de la producción y mejora continua.

Gestión de Recursos Humanos

Existen cuatro perspectivas básicas sobre la gestión de recursos humanos, que se presentan a continuación:

La *perspectiva universalista* plantea que existe una relación lineal entre ciertas prácticas de recursos humanos y el desempeño organizacional por lo que la relación de cada una de ellas con el rendimiento se analiza desde un punto de vista exclusivamente aditivo (Delery y Doty, 1996). Según esta perspectiva, es posible identificar aquellas prácticas que consistentemente impactan el desenvolvimiento de cualquier organización y que, por tanto, pueden extenderse a toda la población de empresas, de tal modo que, independientemente de sus circunstancias internas o externas, incidirán siempre de forma positiva en los resultados organizacionales (Sanz y Sabater, 2002). En consecuencia, parecería que lo más importante es adoptar sistemas de recursos humanos de alto rendimiento por encima de la coherencia con la política interna o la estrategia de la organización (Huselid, 1995).

Según Vargas y León (2009), existen muchas denominaciones asociadas con este nombre: mejores prácticas de recursos humanos, prácticas laborales de alto rendimiento, sistemas laborales del alto rendimiento, administración basada en alto compromiso, sistemas de trabajo de alto compromiso, trabajo de alta implicación.

La *perspectiva contingente* propone modelos interactivos que recogen la influencia de determinadas variables denominadas contingentes; sostiene que el impacto de las prácticas de recursos humanos, en el desenvolvimiento organizacional, es moderado por estas variables. Las variables estudiadas han sido la estrategia organizativa, condiciones organizativas y ambientales. Este enfoque sostiene que la efectividad de las prácticas de recursos humanos, depende de su ajuste con la estrategia organizacional (Becker y Gerhart, 1996, Fombrun et al., 1984).

La *perspectiva configuracional*, establece que el sistema de recursos humanos queda definido como un conjunto constituido por múltiples variables interdependientes que se potencian unas a otras y que se pueden combinar

entre sí de muy diversas maneras, dando lugar a un número infinito de posibles configuraciones (Miller y Friesen, 1984; Tichy, Fombrun y Devanna, 1982; Wright y Snell, 1991). No obstante, es posible extraer conceptualmente aquellas que constituyen sistemas ideales (Martín-Alcázar et al., 2005). Miller (1987) indica cuatro clases de elementos que limitan y moldean la variedad de configuraciones a lo largo del tiempo y los convierte en sistemas coherentes: a) la naturaleza del ambiente en que se desempeña la empresa; b) las estrategias que utiliza para lidiar con dicho ambiente; c) la estructura y sistemas organizacionales; d) los valores y comportamientos de la dirección.

La *perspectiva contextual* propone un acercamiento de tipo social, de carácter descriptivo, cuya aporte fundamental se basa en la reconsideración de la relación entre la función de recursos humanos y su medioambiente (Brewster, 1995 y 1999). Esta perspectiva pone de manifiesto la capacidad de definición y de condicionamiento que tiene el conjunto de elementos institucionales y culturales de un país sobre las prácticas de recursos humanos (Adler, 1997; Hofstede, 1984,).

Elementos para el diseño de un modelo de gestión de recursos humanos

Para facilitar el despliegue efectivo de las estrategias, es necesario establecer una estructura organizativa; esta debe ser sencilla, para permitir la mayor flexibilidad posible y poder reaccionar rápidamente ante las variaciones del entorno (Soto y Dolan, 2004). Para definir la estructura es necesario identificar el mapa de procesos de la organización. Para ello, la dirección debe determinar quién es el dueño de cada proceso; el dueño del proceso es el responsable de definir su proceso, redactar la documentación básica del mismo y especificar en un diagrama de flujo las interrelaciones entre los diferentes procesos de la organización.

Para exponer la estructura de la empresa y señalar tanto los puestos como la relación existente entre ellos es necesario contar con un Manual de Organización; allí se explica la estructura funcional, los grados de autoridad y responsabilidad, los canales de comunicación, coordinación y las actividades de los órganos de la empresa (Rodríguez, 2002).

El análisis y descripción de cargos comprende una serie de procedimientos para reunir y analizar la información sobre sus contenidos, las tareas a realizar, los requerimientos específicos, el contexto en el que las tareas son realizadas y qué tipo de personas deben contratarse para cada posición.

Para Alles (2008), el cometido básico del análisis, descripción y documentación de puestos de trabajo es el conocimiento real y actualizado de la estructura de la organización, sus cometidos y actividades, las responsabilidades de los diferentes puestos, los niveles de exigencia requeridos respecto de conocimientos, experiencias, habilidades, etc.

Es necesario definir las competencias institucionales o “*core competences*”; una vez identificadas se estandarizan y fijan como norma de referencia para todos los puestos de la misma. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 1993), la competencia profesional es la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente por poseer las calificaciones para ello. Posteriormente, tomando en cuenta el contenido de los puestos de trabajo se identifican las competencias requeridas en cada puesto a través de los perfiles de competencias. Luego se evalúan las competencias, es decir, se mide el desarrollo de los puestos de trabajo, en función de sus características y conductas asociadas, teniendo como referencia el perfil de competencias (Patricio, 2007).

En cuanto al esquema de compensación, el gran potencial de los sistemas de compensación y las oportunidades de desarrollo reside en que aumentan el compromiso e implicación de los empleados, no solo desde un punto de vista individual sino también colectivo, si, por ejemplo, los sistemas de incentivos enfatizan el logro de resultados grupales y resultados organizativos (Kang et al., 2007).

Para cubrir las vacantes debe considerarse la promoción interna pero es necesario que exista flexibilidad en el uso de fuentes externas de personal, las cuales deben ser seleccionadas cuidadosamente. El reclutamiento debería ser

realizado conjuntamente por el supervisor del área, el responsable de recursos humanos y el propietario/gerente.

El proceso posterior es la selección de personal el cual está encaminado a determinar la aptitud de una persona, mediante la exploración de sus rasgos de personalidad, aptitudes, conocimientos, habilidades, experiencia, potencialidades e intereses (competencias poseídas), de forma que se adecúe y adapte a la específica actividad de un puesto de trabajo, cuyos requerimientos personales y profesionales han sido previamente fijados (competencias requeridas) (Pérez, 2009).

Para la evaluación del personal de nuevo ingreso se consideran los criterios establecidos en la descripción de cargos valorando el aporte que los aspirantes puedan dar a la organización. La evaluación de los aspirantes debe realizarse basada en las competencias laborales del cargo a ocupar, por medio de instrumentos como test de habilidades y aptitudes cognitivas además de entrevistas estructuradas; las decisiones sobre el ingreso deberían tomarse por consenso, con la participación de la dirección, supervisores y responsable de recursos humanos.

Deben existir prácticas de inducción para los empleados de nuevo ingreso bajo la responsabilidad del responsable de recursos humanos.

Las necesidades de entrenamiento son los conocimientos o habilidades que deben ser aprendidos, desarrollados o modificados para mejorar las competencias del empleado. Estas necesidades constituyen la diferencia entre el desempeño actual del trabajador y las necesidades de trabajo presentes y futuras de acuerdo con los objetivos de la organización. De esta manera, la detección de necesidades sería un análisis comparativo entre las tareas realizadas en la realidad contra la demanda de tareas que presenta la empresa (Silicio, 2004).

El plan de formación debe elaborarse de acuerdo a las necesidades de entrenamiento detectadas y estar dirigido al desarrollo de las competencias; periódicamente se requiere evaluar el programa.

Se requiere también administrar al personal, es decir, facilitar los servicios tales como pago de nómina, vacaciones, permisos, servicios médicos, bonos, dotación, etc., en la oportunidad requerida y a plena satisfacción de los trabajadores

La evaluación de rendimiento es un proceso que permite evaluar los comportamientos relacionados con el trabajo y los resultados de un trabajador; aunque el fin primordial es identificar en qué medida un trabajador es productivo y si podrá incrementar su rendimiento en el futuro, la evaluación también sirve para mejorar el proceso de formación, establecer un lazo entre productividad y remuneración, apoyar la gestión de calidad o vincular la remuneración con el desarrollo de competencias (Blanco, 2007).

Es necesario contar con un procedimiento de evaluación de desempeño que comprende una evaluación integral de aplicación periódica; la responsabilidad de la evaluación debería recaer en una comisión creada para tal fin, con visión de conjunto de todo el personal y de sus resultados.

El clima laboral es la valoración de los elementos de la cultura de una empresa en un momento dado por parte de los trabajadores; al medir el clima laboral se busca determinar aquellas variables objetivas que pueden incidir negativamente sobre la percepción que tiene el personal de la calidad de sus condiciones de trabajo (Llaneza, 2009).

Existe una variedad de instrumentos a disposición de la dirección para medir el clima laboral; el instrumento seleccionado puede aplicarse cada dos años de forma anónima para garantizar la libre expresión de los empleados. Los resultados consolidados deben ser presentados a los empleados con miras a obtener retroalimentación de los mismos.

La mejora de la gestión de recursos humanos puede llevarse a cabo a través de diferentes herramientas y procesos; el trabajo en equipo constituye no solo un medio para mejorar la competitividad de la empresa, sino también como un sistema de organización del trabajo que permite mejorar el clima laboral, la comunicación interna, la integración de los nuevos miembros y la transmisión de los valores y cultura de la empresa (Palomo, 2010).

Para resumir, los elementos que componen la gestión de recursos humanos para una pyme comprenden la definición de la estructura organizativa, la determinación de las competencias y la descripción de cargos, el esquema de compensación, los procesos de reclutamiento, selección y formación, la administración del personal, la evaluación del rendimiento y la mejora continua de la gestión.

Gestión Financiera

La planificación financiera es la planificación cuantitativa, de toda la empresa, en términos monetarios. Para una pyme, el plan de finanzas contiene tres aspectos fundamentales: inversiones presupuestadas y forma de financiación, es decir, el origen de los recursos necesarios; cuenta de explotación, con los resultados de ventas, costos directos y gastos generales; flujo de caja o tesorería, para honrar los compromisos de pago, con los cobros previstos.

Según Martí (2010), desde el punto de vista financiero es necesario para una pyme que el patrimonio de la empresa esté en equilibrio; que el resultado de las cuentas sea positivo, de tal modo que se pueda recuperar la inversión, devolver los recursos ajenos utilizados en su financiación y compensar el riesgo de los propietarios o accionistas y que la liquidez de la empresa pueda cubrir todos los pagos generados por la actividad diaria.

De este modo, entre los diversos objetivos económico-financieros que una empresa trata de alcanzar, destacan tres objetivos: el primero de ellos es el de elevar el valor de la empresa y, por consiguiente, el de las acciones que integran el capital social. Este objetivo incluye alcanzar el máximo beneficio neto con un mínimo capital aportado por los accionistas, y el mínimo costo

medio del pasivo, asumiendo éste como consecuencia del costo financiero del endeudamiento y del costo de los fondos propios (Mazón, Olsina y Aguilá, 2003).

En segundo lugar, la empresa debería operar con un nivel de riesgo aceptable, a fin de garantizar la supervivencia y la expansión equilibrada de la misma. Para esto, debería existir una proporción equilibrada entre capitales aportados por los accionistas y el endeudamiento, a fin de disponer de una autonomía financiera adecuada; la proporción equilibrada entre deudas a corto plazo y deudas a largo plazo, a fin de no generar tensiones financieras a corto plazo, y la cobertura adecuada de los distintos riesgos financieros con los que la empresa debe convivir.

El tercer gran objetivo consiste en disponer de un nivel adecuado de liquidez a fin de afrontar los diferentes compromisos de pago. Requiere la financiación adecuada de las necesidades de inversión en activos circulantes y el equilibrio entre cobros y pagos a corto plazo, para evitar dificultades de tesorería. El objetivo de liquidez forma parte del objetivo de riesgo, ya que la dificultad para afrontar los compromisos de pago está relacionada con el riesgo de suspender pagos.

La estructura financiera en una empresa indica la forma en que se financian los activos de esta y se compone de las diversas fuentes de financiación tanto internas como externas.

Rodríguez y Zorrilla (2007), señalan que las pymes tienen problemas en lo relativo al acceso al crédito bancario debido al alto grado de informalidad con el que operan. La autofinanciación constituye la principal fuente de financiación de sus inversiones, producto de su mayor dificultad para acceder a los mercados crediticios, lo cual constituye un gran obstáculo para su desarrollo. Otros mecanismos utilizados por las pymes son el crédito comercial y el pago tardío (Rodríguez, 2005).

El flujo de caja se define como los cobros menos los pagos generados en una empresa durante un período de tiempo; es la herramienta con más rigor

financiero existente en el mundo de la empresa actual que no tiene posibilidad de ser manipulado (Romera, 2001).

Las políticas operativas y financieras, cuando se aplican de manera aislada, no son suficientes para resolver los problemas de estancamiento de la empresa. Una combinación apropiada de acceso a crédito, condiciones de crédito, y políticas operativas y financieras adecuadas, parece ser la manera más conveniente para manejar la complejidad inherente a la supervivencia y crecimiento de las pymes.

Elementos para el diseño de un modelo de gestión financiera

La planeación financiera es un proceso dinámico que sigue un ciclo de elaborar planes, implantarlos y después revisarlos a la luz de los resultados reales; el punto de partida de un plan financiero es el plan estratégico de la empresa.

Los presupuestos ayudan a los administradores a planear el futuro y también como un punto de referencia para comparar el desempeño real. Para Horngreen, Sundem y Stratton (2006), un presupuesto impulsa al personal de compras a integrar sus planes con los requerimientos de producción, en tanto que el jefe de producción usa el presupuesto de ventas y el programa de entregas para determinar las necesidades de personal, insumos e instalaciones físicas; de igual forma, el responsable financiero usa el presupuesto de ventas, los requerimientos de compras y otros para anticiparse a las necesidades de efectivo de la empresa. De esta manera, el proceso de una unidad se relaciona con los procesos de las otras unidades y de la empresa como un todo. El presupuesto maestro resume las actividades planeadas de toda la empresa: ventas, producción, finanzas. Contiene los presupuestos operativos y financieros.

Los presupuestos operativos cuantifican las expectativas acerca del ingreso futuro, gastos en compras, consumos de materiales, costos de personal y otros recursos productivos necesarios para atender la demanda prevista. Los presupuestos financieros recogen los objetivos de inversión que se espera realizar: el presupuesto de financiación, las previsiones de flujos de caja y los

estados contables previstos. Un presupuesto financiero es un documento que detalla la manera en que la empresa obtendrá fondos y los gastará durante un período específico de tiempo. Según Fred (2003), el presupuesto debe ser visto como una herramienta para obtener el uso más productivo y rentable de los recursos de una empresa

La responsabilidad financiera es de toda la organización y debe operar a través de instancias colegiadas en las que cada uno acepta su responsabilidad; los costos financieros deben pronosticarse a partir de los compromisos establecidos y las proyecciones disponibles sobre futuros de las tasas de interés.

Un aspecto importante de la gestión financiera es la asignación del financiamiento necesario para sustentar los activos; de aquí se derivan los gastos financieros, y son aquellos en los que incurre un sujeto económico para la obtención, uso o devolución de capitales financieros puestos a su disposición por terceras personas. Los gastos financieros deben desagregarse por tipos y por fuentes para tratar de identificar el portafolio más ventajoso y periódicamente presentarlos en un informe a la dirección de la empresa.

Existe una amplia variedad de fuentes de financiamiento, cada una con características particulares en cuanto a costo, vencimiento, disponibilidad, reclamaciones de activos y otros términos; también en el caso de las pymes, existen diversos programas para el financiamiento de activos tanto por parte del Estado como de organizaciones no gubernamentales, que tienen tasas preferenciales.

La empresa debería conocer las opciones de financiamiento disponibles a tasa preferencial y aprovechar al máximo estos instrumentos crediticios, que pueden vincularse con otros instrumentos financieros; cualquiera que sea la fuente por la cual se opte, las solicitudes de crédito deben respaldarse por medio de estudios completos de viabilidad de los proyectos de inversión en los cuales se aplicarán los recursos.

En cuanto a la capitalización, el destino de las utilidades debe ser decidido por la Asamblea de Accionistas ya sea para distribución y/o reinversión en función de los planes de desarrollo de la empresa. Aquí interviene la política de dividendos, que forma parte de las decisiones de financiamiento de la empresa y establece la asignación adecuada de utilidades entre pagos de dividendos y adición a las utilidades retenidas; la política contempla también otros elementos de importancia como el legal, la liquidez, el control y la estabilidad de los dividendos.

Las reservas de capital incluyen las utilidades generadas en ejercicios anteriores así como las separaciones contables de las utilidades netas que garantizan la estabilidad de las mismas dentro del capital de la empresa, y de ésta en el medio económico. La razón que existe para la generación e incremento de las reservas de capital, es precisamente su carácter de fuentes de financiamiento que garanticen, aunque sea en la proporción en que se creen e incrementen, el financiamiento y recapitalización de la empresa (Levy, 2004). La creación de reservas de capital, decidida también por la Asamblea de Accionistas, debería basarse en propuestas institucionales debidamente respaldadas; para aumentos de capital también debería partirse de proyecciones de necesidades de capital a largo plazo basadas en los planes estratégicos.

Sobre la administración del efectivo, es conveniente destacar que una empresa que es rentable a largo plazo puede experimentar dificultades serias si se queda sin efectivo o crédito en el corto plazo; por ello debe asegurar las operaciones con efectivo utilizando proyecciones de flujo de efectivo y estados de origen y aplicación de recursos. Los objetivos de liquidez y solvencia deben establecerse de modo que puedan respaldar adecuadamente la operación comercial; además, es necesario contar con pautas para invertir los excedentes de efectivo para proteger su valor.

De este modo, una adecuada administración del efectivo se manifiesta cuando se reciben entregas justo a tiempo por parte de los proveedores y se liquidan

en los plazos convenidos y la liquidación de los créditos bancarios se administra cumpliendo con el programa de pagos comprometido.

Uno de los objetivos de la gestión financiera consiste en determinar la mejor forma de distribuir los recursos de una empresa entre las diversas cuentas de activos. Si se logra una combinación adecuada de efectivo, cuentas por cobrar, inventarios, plantas, bienes inmuebles y equipo, la estructura de activos de la empresa generará con mayor eficacia ingresos por ventas.

Si se extiende crédito a los clientes se está haciendo una inversión en cuentas por cobrar, un activo circulante. Es necesario entonces, contar con normas de crédito, condiciones de crédito y procedimientos de cobranza.

En cuanto al inventario, aunque la gestión financiera no es responsable de administrar los inventarios, si es responsable de comprobar que los fondos se inviertan de manera que maximicen el rendimiento del capital.

Sobre el registro de costos, un sistema de información contable utiliza procesos como la recopilación, el registro, la consolidación, el análisis y la administración de datos para proporcionar información a los usuarios.

Se puede dividir en dos subsistemas: sistema de información de contabilidad financiera, que se ocupa sobre todo de la elaboración de reportes financieros para usuarios externos y el sistema de información de administración de costos relacionado con la producción de resultados finales para los usuarios internos que utilizan los insumos y los procesos necesarios para satisfacer los objetivos de la administración (Iansen y Mowen, 2007). Por exigencias legales, todas las empresas deben poseer un sistema de información contable; lo importante entonces, es la manera en la cual se utiliza y la toma de decisiones basada en la información que suministra.

Así por ejemplo, es recomendable contar con estructuras de costo estándar para cada producto y reportar costos reales y variaciones para cada lote de producción; los registros de costos directos deberían presentarse

desagregados por unidades o lotes; los indirectos por funciones específicas y distribuidos en función de varios criterios según sea el caso.

El análisis financiero es un método para el tratamiento de la información económico-financiera de la empresa, basado en documentos contables de síntesis como el balance, la cuenta de resultados y el estado de origen y aplicación de fondos; los análisis que normalmente se llevan a cabo son la solvencia financiera o liquidez en el corto plazo, buscando evitar la suspensión de pagos; la garantía de la empresa a largo plazo, controlando la distancia de la empresa a la quiebra; y, finalmente, la rentabilidad o capacidad de la empresa para crear valor (Hervás y Senent, 2006).

Según Moyer, et al. (2005), existen cinco distintos grupos de razones financieras: razones de liquidez, razones de administración de activos, razones financieras de apalancamiento financiero, razones financieras de rentabilidad y razones financieras sobre la política de dividendos.

La dirección de la empresa debería controlar la eficiencia y la productividad en las diferentes áreas a través del análisis de las tendencias de la información que se genera por centro de costo, evaluando su contribución al valor y a los costos; retroalimentar a las áreas respecto a sus variaciones de costos proporcionando informes de variaciones de costos fidedignos y oportunos, que puedan ser utilizados por estas para identificar tanto oportunidades de mejora en el largo plazo como aspectos en los que existe un potencial de reducción de costos.

Para administrar y optimizar los costos directos e indirectos la dirección debe establecer programas permanentes de mejoramiento de los costos a nivel de toda la empresa, para así identificar sistemáticamente desperdicios evitables y áreas de oportunidad y posteriormente tomar las medidas necesarias.

La información de costos debería utilizarse para administrar la mezcla de productos, de tal modo que las decisiones relativas a precios, volúmenes de ventas, desarrollo de innovaciones, etc. se apoyen en la información diferenciada de los costos; todas las decisiones relativas a introducción de

innovaciones o nuevos productos o a la desaparición de líneas de productos deberían basarse en información de costos.

La empresa debería conocer con exactitud la relación entre los costos y el valor de mercado de los productos y usarlos como base de las estrategias de mercado y crecimiento.

En resumen, los elementos que componen la gestión financiera para una pyme son: la planeación, manejo del financiamiento y la capitalización, la administración del efectivo y activos, análisis financiero, control de costos y mejora continua de la gestión.

Gestión Logística

Deepen (2007) apunta que, especialmente en el sector logístico, no existe un concepto estandarizado para logística. Mientras algunos la consideran como simple transporte (operaciones de manejo y almacenaje), otros puntos de vista más amplios ven a la logística como una función gerencial.

Algunos investigadores consideran que los nuevos términos para definir logística no son más que creaciones semánticas y que la expresión “*cadena de abastecimiento*” es solo un sinónimo para logística, y logística, a su vez, es un modismo para transporte. Según Machline (2011), otros olvidan que logística cubre la entrada de materiales, transporte interno, producción y reciclaje y la reducen a distribución de bienes finales.

El Council of Logistics Management (2011), define a la logística como “*aquella parte del proceso de la cadena de suministro que planea, implementa y controla el flujo de almacenamiento de productos y servicios, y su información relacionada, desde el punto donde se originan hasta el punto donde se consumen, en forma eficiente y al menor costo posible, para satisfacer los requerimientos de los clientes.*”

De aquí se desprende que la logística es parte de un concepto más global como lo es la gestión de la cadena de suministro; gestiona tanto flujos de producto como flujos de información desde los proveedores hasta los clientes,

es decir, a lo largo de toda la cadena de suministro; para Urzelai (2006), su objetivo fundamental consiste en ofrecer la máxima calidad de servicio a los consumidores a unos costos totales mínimos.

La logística gira en torno a crear valor: valor para los clientes y proveedores de la empresa, y valor para los accionistas de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Según Ballou (2004), los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posesión de los clientes cuándo (tiempo) y dónde (lugar) ellos deseen consumirlos

Para Casanovas y Cuatrecasas (2003), *“dado un nivel de servicio al cliente predeterminado, la logística se encargará del diseño y gestión del flujo de información y de materiales entre clientes y proveedores (distribución, fabricación, aprovisionamiento, almacenaje y transporte,...) con el objetivo de disponer del material adecuado, en el lugar adecuado, en la cantidad adecuada, y en el momento oportuno, al mínimo coste posible y según la calidad y servicio predefinidos para ofrecer a nuestros clientes.”*

Un sistema logístico bien formulado y correctamente usado puede incrementar la eficiencia en muchas maneras para la organización. Pero no es suficiente ejecutar las actividades logísticas de manera correcta. Para crear una ventaja competitiva es importante mejorar las variables de eficiencia y que estas sean apreciadas por los clientes y otras partes interesadas (Granlund, 2008).

Stevens (1989), identifica cuatro estados para alcanzar la integración a la cadena de suministro, los cuales se presentan en la Figura 3.

- La organización base: la organización trabaja con un nivel alto de especialización funcional; por lo tanto, tiene poca habilidad para explorar materiales y flujo de información.
- La empresa integrada funcionalmente: esta organización ha comenzado a enfocarse en el servicio al cliente; ventas y distribución colaboran para alcanzar mejor servicio al cliente.

- La empresa integrada internamente: esta organización no solo integra la función de distribución y ventas sino también las actividades de manufactura y compras. Esto permite alta flexibilidad, mejor servicio al cliente y ahorros significativos.
- La empresa integrada externamente: esta organización involucra a los proveedores y clientes en el proceso de gestión de la cadena de suministro. Estos cooperan para alcanzar ahorros y resolver problemas en la cadena.

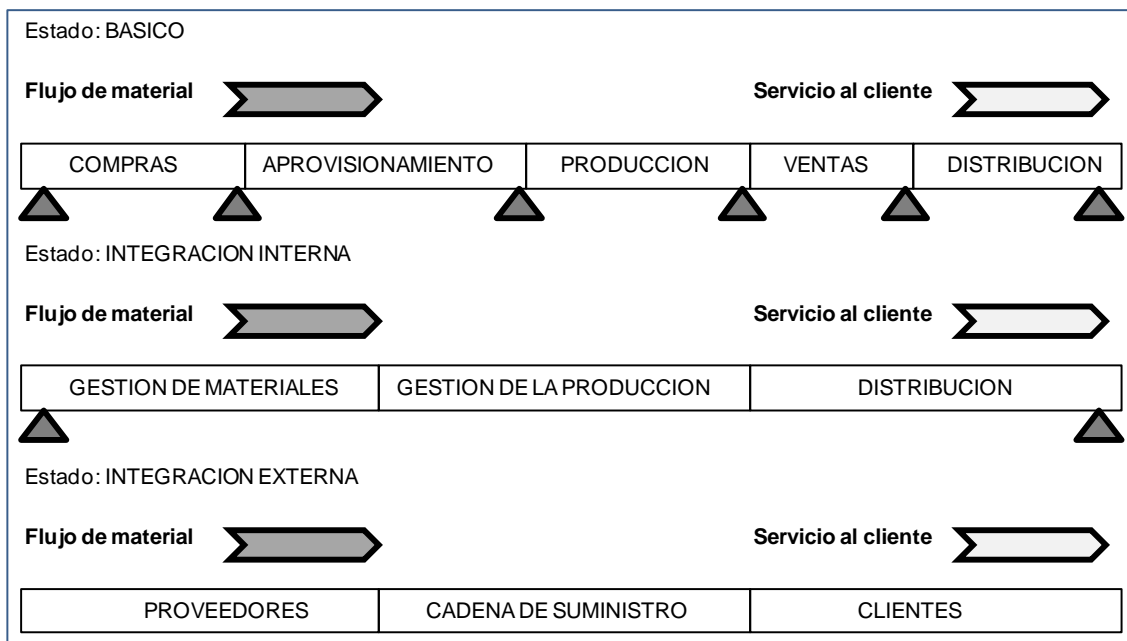


Figura 3. Integración de la cadena de suministro

Fuente: adaptado de Stevens (1989)

Elementos para el diseño de un modelo de gestión logística

El primer elemento lo constituye indudablemente, la organización de la gestión logística; una estructura organizativa es esencial para que la función logística opere efectivamente (Rushton et al., 2010). Muchas pymes acostumbran agrupar las actividades de logística en los procesos de mercadeo, producción y administración, ya que su tamaño no permite la incorporación de personal exclusivamente para su manejo. Por ejemplo, Mercadeo está a cargo del procesamiento de pedidos, Producción asume la distribución y Administración maneja las compras y el almacén. Independientemente de cómo se agrupen las actividades, lo importante es la integración de estas áreas de tal manera de

que se lleve a cabo la gestión integrada y coordinada de los flujos logísticos, por lo que se requiere flexibilización y el establecimiento de relaciones sólidas a nivel horizontal. Es necesario que estén claramente definidas las funciones y responsabilidades de cada uno de los involucrados en la gestión.

La planificación de compras consiste en definir los requerimientos de materiales y servicios, la cantidad y fecha en la que son requeridos, dentro de un período de tiempo determinado (Needles et al., 2011). La orientación debería ser hacia la adquisición de pequeños volúmenes de pedidos justo en el momento en que van a ser requeridos por el proceso productivo. Para elaborar el plan de compras es necesario clasificar los materiales, bien en función del valor económico del material o en función de la complejidad del mercado de aprovisionamiento. En base al Plan Maestro de Producción, se definen los materiales y servicios a comprar, la calidad a exigir, cantidad que se requiere, plazo en el que puede realizarse el pedido y el precio a pagar. Luego se determinan los posibles proveedores del producto o servicio requerido. El Plan de Compras se realiza anualmente (Alegre et al, 2008).

Debe contarse con una política de pedidos: hay dos sistemas de pedidos, hacer los pedidos al instante en que la existencia de artículos en inventario baja al nivel del punto de reordenamiento (sistema denominado Punto de Renovación de Pedidos) o colocar los pedidos cada determinado plazo de tiempo, el cual se fija de antemano (Revisión Periódica). Cualquiera sea la política que se defina, a través de esta se busca optimizar los aspectos operativos y económicos del manejo de inventarios.

La política se complementa determinando la cantidad económica de pedido, es decir, la cantidad de materiales, bienes o servicios que proporcionan el costo más bajo u óptimo y el punto de penetración del pedido o el lugar en el que el producto acabado se destina a un cliente determinado; por debajo de este punto, los clientes desencadenan los sistemas que controlan el flujo de materiales, y por encima, el impulso lo dan las previsiones y los planes, es decir, hacia abajo se trabaja contra pedido y hacia arriba se trabaja contra previsiones. De acuerdo con Casanova y Cuatrecasas (op. cit.), el punto de

penetración del pedido es el último punto en el que se acumulan las existencias, y las especificaciones del producto se congelan.

La planificación del inventario establece el nivel óptimo que debe mantenerse para satisfacer plenamente los niveles de servicio. Existen muchos modelos de inventario disponible, pero deben manejarse dos premisas básicas: a) si no hay existencia de producto terminado, habrá insatisfacción en los clientes y pérdida de ventas; para el caso de materia prima y componentes, habrá pérdida de producción. b) El inventario en exceso incrementa los costos de operación; más aún, hay riesgo de obsolescencia y pérdida de valor (Ray, 2011). La planeación del inventario debe considerar, al menos, política y metas de inventario, un mecanismo para asegurar la exactitud del inventario, control de costos y política de ordenamiento.

La política de almacenamiento ha de reducir al mínimo las necesidades de almacenamiento. Según Mauleón (2003) en cuanto a la distribución de las zonas del almacén, esta se realiza de acuerdo con las operaciones que se van a llevar a cabo (zona de carga y descarga, recepción y control, almacenamiento, picking, expediciones, oficinas y servicios, zonas especiales para devoluciones, palets y envases vacíos. Todo almacén debe satisfacer los siguientes requisitos mínimos: recepción cómoda de los materiales, instalaciones adaptadas al tipo de material almacenado y a sus exigencias de manipulación y posibilidad de una fácil distribución (De la Fuente, 2008).

Sobre la ubicación de materiales y productos en el almacén, cada ubicación debe estar identificada mediante un código que indique la ubicación, zona que corresponde y almacén. La zonificación responde a un conjunto de criterios prácticos, técnicos e incluso legales o reglamentarios para una correcta ubicación y localización de productos dentro de un almacén. De acuerdo con Anaya (2008), a cada zona de almacenaje le corresponde una determinada cantidad de ubicaciones, las cuales deben estar perfectamente identificadas con un código de ubicación.

Para un desempeño eficiente de las operaciones dentro del almacén, es necesario definir la unidad de almacenaje, es decir, la unidad normalizada para el aprovisionamiento de las instalaciones de almacenaje.

Es necesario contar además con los equipos de manipulación y manejo de materiales (aparatos para el manejo de cargas unitarias, preparación de pedidos y puentes grúa).

Para distribuir los productos es necesario planificar la distribución (a menos que la empresa solo venda a puerta de fábrica). Una red de distribución representa la forma en que la empresa distribuye o piensa distribuir los productos en el período de planificación. La red se define en base a los siguientes parámetros: porcentaje de las necesidades de suministro del destino que van a ser enviadas por el origen; medio de transporte, considerando distintos métodos de transporte y plazos de entrega entre el origen y cada destino y fecha de validez de la relación, a fin de poder establecer diferentes esquemas de distribución a lo largo del año. Entre los elementos a considerar además, en el aspecto operativo de la red, se encuentran: existencia de una zona de carga y descarga rápida; reducción al mínimo de los movimientos de las mercancías; aprovechar el máximo número de cargas completas; aprovechar los retornos vacíos y optimización de rutas y uso de GPS (De la Fuente, op. cit.).

Para la ejecución del plan de compras, es necesario contar con la orden de compra, la cual debe describir el producto a comprar incluyendo los requisitos necesarios; debe asegurarse la adecuación de los mismos antes de su emisión al proveedor. Debido a que mientras mayor sea el número de entregas se incrementan los gastos de administración y los registros, puede incorporarse a la orden de compra la cantidad total que se entregaría en un período de tiempo determinado, en lugar de elaborar una orden de compra por cada suministro; también, por medio de la web, la orden de compra inicial puede establecer automáticamente los datos correspondientes al número y día de suministro, fecha de pago y transferencia de fondos.

La recepción de los productos comprados comprende las operaciones de descarga, verificación, toma de muestras (si es requerido) e identificación y

codificación. Es necesario contar con una práctica de verificación, para comprobar que el material recibido está correctamente identificado, cumple las especificaciones técnicas indicadas en la solicitud de compra y lo acompaña la documentación exigida.

Las actividades de recepción y verificación de los productos comprados no añaden ningún valor al producto, por lo que deben ser racionalizadas. En este sentido, deben reducirse los espacios destinados a la recepción de materiales ya que sólo constituyen lugares de tránsito de los materiales antes de su incorporación al proceso productivo. De ser posible, la descarga debería hacerse en el área donde va a ser utilizada. Hoy en día, a través de la implementación en las empresas de técnicas de aseguramiento de la calidad, se han reducido las inspecciones de recepción, las cuales han sido sustituidas por auditorías a los sistemas y procesos de los proveedores.

De acuerdo con los principios de manufactura flexible, el flujo de materiales hacia producción debe seguir el sistema FIFO (First in First Out); los flujos físicos deben comportarse en función de las capacidades y cadencias de las líneas, máquinas o grupos disponibles. Las frecuencias de suministro deben ser en proceso continuo, de forma que la reposición de materiales sea constante, sin necesidad de realizar entregas antes del proceso, o a tiempos parciales y en grandes cantidades. No deberían existir “*pulmones*” en cantidad importante entre las diferentes secciones de fábrica ya que dificultan los movimientos físicos y la disponibilidad del espacio de circulación.

La preparación de pedidos (*picking*), comprende la localización física del artículo y la selección de la cantidad requerida hasta su traslado al área de preparación de pedidos; allí se lleva a cabo la clasificación de artículos por pedido, empaquetado de productos, etiquetaje y paletización (si es necesaria), para culminar con la expedición, que supone asignación de vehículos o contratación, preparación de hoja de ruta y carga de vehículos. Debido a que la preparación de pedidos puede ser responsable del 60% de los costos de operación del almacenamiento, la optimización de la misma requiere atención prioritaria (Esty y Simmons, 2011). Aunque implementar la automatización para

una pyme es difícil, existen sistemas para incrementar la eficiencia. Entre las herramientas más populares para incrementar el nivel de automatización están los sistemas basados en luz y voz.

En lo que corresponde al transporte, la empresa debe tener definida la estructura del mismo, control de los vehículos y programación de la actividad. Es fundamental la definición de la unidad de carga y el método de tratarla. La unidad de carga es el conjunto de mercancías que se agrupan. Esta unidad debe constituirse de forma tal que no tenga que sufrir ninguna modificación ni en la carga ni descarga. De una correcta elección de la unidad de carga dependerá que la ocupación del transporte sea máxima con el coste mínimo. Según Pau (1998), la unidad de carga condiciona los medios de transporte utilizados, los medios de manipulación en la carga y descarga, la optimización del espacio y la seguridad en el transporte

Para Robusté (2006), se entiende por ruta de reparto la trayectoria que recorre cada vehículo con carga, desde el punto origen, visitando todos los puntos de reparto, hasta que vuelve vacío al punto origen. El problema que enfrenta la empresa es encontrar aquella configuración de rutas de reparto que minimice el costo total del viaje medido en distancia, tiempo, etc. Cualquiera de los múltiples métodos que existen puede ser usado para diseñar las rutas de reparto (aproximaciones continuas, heurísticos, metaheurísticos).

La logística inversa comprende: retorno de productos; retorno para la reutilización de envases, empaques, embalajes y unidades de manejo; reutilización de materiales; reacondicionamiento de productos rechazados; manejo de residuos y/o desechos por reciclar; manejo de residuos y/o desechos peligrosos; manejo de residuos y/o desechos para destrucción y disposición final; manejo de materiales reciclados sustitutivos que reducen el uso de materiales (Antún, 2004).

Debido a que los costos provocados por la recepción, manipulación e inspección de los materiales no añaden valor alguno al producto, estos deben ser eliminados. No obstante, no todos los proveedores alcanzan una excelencia tal en calidad que permita suprimir esta actividad. Para comprobar que el

proveedor es capaz de producir o prestar el servicio con las exigencias de calidad requeridas es necesario evaluar al mismo y aplicar un proceso de selección.

Es necesario determinar algunos criterios de evaluación y aplicar un baremo con puntuaciones para cada uno de los aspectos a considerar, y la suma ponderada establecerá la calificación global del proveedor; además, debe existir una agrupación de los proveedores en diversos niveles, el más bajo de los cuales implica la suspensión automática del suministro.

La gestión logística puede medirse por medio de indicadores de rendimiento, entre los cuales destacan:

Indicadores de fiabilidad en el cumplimiento

- Rendimiento de entrega (lead time)
- Retraso de entrega
- Perfecto cumplimiento de pedidos
- Índice de devoluciones de clientes
- Porcentaje de reclamaciones de clientes sobre el total de pedidos

Indicadores de flexibilidad

- Flexibilidad de producción
- Tiempo de respuesta de la cadena de suministro
- Grado de disponibilidad de existencias en los almacenes:

Indicadores de costos

- Gasto logístico relativo
- Ratio de gasto logístico empresa
- Rotación de inventario

- Tiempo de ciclo de flujo de caja
- Días de inventario o stock

Cuando una pyme no tiene los recursos y competencias para ofrecer productos o servicios competitivos, es difícil para ella enfrentar un ambiente de mercado competitivo y volátil y responder a las necesidades crecientes de los clientes (Benali y Burlat, 2004). Un mecanismo que las pymes pueden utilizar para aumentar su competitividad es la cooperación industrial. Según Herrera (2009), las redes son vistas primordialmente como un medio a través del cual las empresas ganan acceso a variedad de recursos y logran conseguir beneficios claves mediante la obtención de información privilegiada.

En cuanto a la mejora de la cadena de suministro, es recomendable establecer relaciones justo a tiempo con los proveedores; el establecimiento de contratos a largo plazo con un reducido número de proveedores permite una adecuada planificación del proceso productivo del proveedor a la vez que transmite seguridad, por cuanto la adquisición de materia prima para un período prolongado queda garantizada.

Según Hay (2002), con respecto a los proveedores deben eliminarse los desperdicios tales como las inspecciones de llegada, procedimientos administrativos, costos de transporte, empaque e inventario. Para ello, deben establecerse unas bases de confianza mutua con los proveedores, lo cual no puede hacerse con cientos de proveedores ni tampoco si se cambia de proveedor cada seis meses. Es preciso construir relaciones de largo plazo, de mutuo beneficio y con menos pero mejores proveedores

Gestión de Mantenimiento

Según Martínez et al. (2009), entre los factores determinantes en la mejora de la posición competitiva de la empresa se encuentran la innovación tecnológica, la internacionalización, la financiación, la gestión de los recursos humanos y el desarrollo de prácticas de gestión.

Las prácticas de gestión están dirigidas a mejorar la eficiencia y productividad de los procesos productivos, para tratar de alcanzar la mayor rentabilidad de la inversión realizada en los activos industriales.

Sin embargo, la presencia de fallas y averías en las instalaciones industriales trae consigo un aumento en los costos de operación y pérdida de ingresos, por lo que es indiscutible que la gestión de mantenimiento ha cobrado mayor relevancia debido al impacto directo que tiene sobre el proceso productivo.

El mantenimiento ha sido considerado como un proceso de apoyo a la producción, y como tal, consumidor voraz de recursos al que se ha tendido a minimizar y en los últimos años a subcontratar (práctica recientemente prohibida en Venezuela por la Ley Orgánica del Trabajo), de modo que las pymes deben asumir directamente la gestión de mantenimiento; no obstante, en la medida en que a los procesos productivos se les ha venido exigiendo mayor eficacia y calidad, la necesidad de optimizar la función mantenimiento ha hecho que se valore el impacto real de la misma desde el punto de vista del valor que puede aportar para la empresa.

Según Oliva et al. (2010), el mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades mediante las cuales un equipo, máquina, construcción civil o instalación, se mantiene o se restablece a un estado apto para realizar sus funciones, siendo importante en la calidad de los productos y como estrategia para una competencia exitosa.

El objetivo básico de cualquier gestión de mantenimiento, consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, a bajos costes, permitiendo que dichos activos funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto operacional (Amendola, 2006).

Existen diferentes metodologías para la gestión de mantenimiento. Entre ellas destacan RCM (acrónimo inglés de Reliability Centered Maintenance o Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad) y TPM (acrónimo inglés de Total Productive Maintenance o Mantenimiento Productivo Total).

El RCM es un proceso usado para determinar qué es lo que debe hacerse para asegurar que cualquier activo físico se mantenga operando de acuerdo a las necesidades del usuario, en el contexto operacional presente (Kister y Hawkins, 2006).

Según Cuatrecasas y Torrell (2010), el Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una filosofía preventiva desde el diseño, pasando por la mejora hasta la prevención de problemas, que tiene como objetivos eliminar las seis grandes pérdidas y mejorar rendimientos utilizando medios como el Mantenimiento Autónomo, el Mantenimiento Planificado y la Prevención de Mantenimiento; las seis grandes pérdidas en el TPM son: pérdidas debidas a paradas/averías, por cambios de útiles/ajustes, tiempo no usado y paradas breves, pérdidas de velocidad, defectos y pérdidas debidas a puesta en marcha.

Elementos para el diseño de un modelo de gestión de mantenimiento

La gestión de mantenimiento inicia desde la definición de la política y objetivos; la política de mantenimiento consiste en definir los objetivos técnico-económicos del servicio así como los métodos a implantar y los medios necesarios para alcanzarlos. Para Stephens (2010), los objetivos son los resultados específicos que pretende alcanzar la organización de mantenimiento a mediano y largo plazo; deben incluir un plazo de ejecución, poseer indicadores, metas y responsables, de tal manera que puedan ser evaluados.

Cuando se habla de mantenimiento, por supuesto que los equipos ocupan el centro de atención; así que es necesario identificarlos y clasificarlos. Esta actividad consiste en disponer de un inventario donde estén claramente identificados y clasificados todos los equipos. García (2003), recomienda un sistema tipo árbol y un código que identifique departamento y unidad, además de los específicos del equipo. Debe registrarse también la siguiente información: fecha de instalación, estado o condición, información técnica, historia del equipo (incluye fallas registradas, tipo de fallas), herramientas especiales y procedimientos de seguridad. Otra información relevante para mantenimiento la constituye las condiciones de trabajo, condiciones de diseño, recomendaciones del fabricante y los aspectos legales.

Una vez identificados y registrados los equipos, debe llevarse a cabo un análisis de criticidad de los mismos. Para Amendola (op. cit.), el análisis de criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, dirigiendo los esfuerzos y recursos a áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la fiabilidad operacional, basado en la realidad actual.

García (op. cit.), propone tres niveles de importancia o criticidad: 1) equipos críticos; 2) equipos importantes y 3) equipos prescindibles. Para clasificar cada uno de los equipos en los niveles anteriores, debe considerarse la influencia que una falla tendría en los siguientes aspectos: producción, calidad, mantenimiento y seguridad.

Para la selección del modelo de mantenimiento que se va a aplicar a cada equipo, en el RCM se distinguen los siguientes tipos de mantenimiento:

- El mantenimiento predictivo o a condición consiste en la búsqueda de indicios o síntomas que permitan identificar una falla antes de que ocurra.
- El mantenimiento preventivo se refiere a aquellas tareas de sustitución o retrabajo hechas a intervalos fijos independientemente del estado del elemento o componente.
- El mantenimiento correctivo consiste en reparar el equipo una vez que la falla ocurre; no se lleva a cabo ninguna tarea proactiva (predictiva o preventiva) para manejar la falla.
- El mantenimiento de detección o búsqueda de fallas consiste en la prueba de dispositivos de protección bajo condiciones controladas, para asegurarse que estos dispositivos serían capaces de brindar la protección requerida cuando sean necesarios.

La metodología Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), conocida como Análisis del Modo y Efectos de Fallo (AMEF) es una técnica sistemática diseñada para identificar problemas. Comienza con una lista detallada de todos los componentes pertenecientes al sistema que se analiza. El sistema completo

puede ser analizado un componente a la vez por medio de una estructura jerárquica. Para cada componente, se identifican todos los modos de falla conocidos; a continuación para cada componente/modo de fallo se hace una lista de los efectos en el siguiente nivel y finalmente, para cada componente/modo de fallo se lista la severidad del efecto. Posteriormente se determinan las medidas preventivas que eviten o amortigüen los efectos de los fallos (Goble, 2010).

La planificación del mantenimiento consiste en seleccionar las tareas de mantenimiento que se ajustan al modelo de mantenimiento determinado para cada sistema. La planificación de mantenimiento debe estar ligada a la planificación y programación de la producción.

Según González (2005), la planificación de actividades deberá partir de una planificación a largo plazo; con esta base se elabora el presupuesto anual en el que se incorporan tanto los recursos humanos necesarios, como los materiales, los suministros y los servicios externos.

Es importante contar con la estimación de los tiempos de ejecución; la razón principal es utilizar las estimaciones de tiempos de actividades como variable de entrada a la programación del mantenimiento y nivelar los recursos requeridos para estas actividades. La estimación puede hacerse considerando la historia técnica y la experiencia aunque es recomendable efectuar la estructura de partición del trabajo de mantenimiento.

En cuanto a la programación del mantenimiento, según Cabello (2002), la empresa debe contar con un programa mensual que incluya los programas de lanzamiento de rutas de actividades con sus órdenes detalladas y, finalmente se programa detalladamente la ejecución del mantenimiento de manera semanal y diaria. Un programa de mantenimiento es el conjunto de acciones a las que se somete un sistema, para que conserve y/o controle a todos sus subsistemas y componentes, con las condiciones de funcionamiento previamente especificadas para su ciclo de vida.

Una vez elaborada la lista de tareas que componen el plan de mantenimiento es conveniente agruparlas a fin de facilitar su ejecución. Esta agrupación se conoce como rutas o gamas de mantenimiento (García, op. cit.).

Las rutas diarias contienen tareas como controles visuales, mediciones y pequeños trabajos de limpieza y/o engrase; las rutas semanales y mensuales comprenden tareas más complicadas como desmontajes, paradas de equipos y engrases; las rutas o gamas anuales comprenden por lo general una revisión completa del equipo (over haul) o grandes reparaciones y suponen la parada del equipo por varios días; deben estar previstas en el presupuesto anual.

Para gestionar adecuadamente las órdenes de trabajo es necesaria la priorización de actividades que se generan, de la siguiente manera (García, op. cit.):

- Averías urgentes: deben resolverse inmediatamente.
- Averías importantes: aunque causan trastornos pueden esperar a que todas las averías urgentes estén resueltas.
- Averías cuya solución puede programarse: son averías que causan pequeños trastornos, por lo que se podría esperar a una parada del equipo para resolverlos.

Para dar soporte a las tareas de mantenimiento, tanto a las planificadas como a las no planificadas debe definirse la política de repuestos. Según Wenyan (2005), a partir de las tareas de mantenimiento se debe identificar el conjunto de repuestos necesarios para cumplir con estas tareas. Cada repuesto debe tener un código y una breve descripción. Una vez identificados los repuestos necesarios para cumplir con los requerimientos de mantenimiento, se deben determinar los niveles adecuados de repuestos, como un balance entre el "costo" de tener el repuesto, y el "costo" de no tenerlo, incluyendo no solo el riesgo económico sino también el riesgo sobre la seguridad, el medio ambiente, la calidad de servicio, entre otros.

Zylberberg (2006), propone que para cada repuesto (o grupo de repuestos) debe determinarse cuál es el criterio u objetivo en base al cual la decisión

respecto a la política de inventarios debe ser tomada, es decir, de que formas puede importar tener o no tener un repuesto; una vez determinado el objetivo de la política de inventarios para el repuesto que se está analizando (maximizar disponibilidad, minimizar tasa de faltantes, etc.), se debe traducir este objetivo en una política de repuestos concreta: ¿se necesita el repuesto? Y si es así, ¿cuánto se necesita? En esta etapa debe analizarse si puede cumplirse con el objetivo propuesto sin necesidad de mantener repuestos en almacén, y en caso de que la respuesta a esta pregunta sea negativa debe determinarse qué nivel de inventario es requerido.

En lo que respecta a la organización del mantenimiento, según la norma venezolana COVENIN 2500-93 (1993) la organización debe estar dimensionada con respecto al tamaño del sistema productivo, tipo de equipos a mantener, tipo de proceso y distribución geográfica, de tal manera que el personal sea suficiente tanto en cantidad como en calificación y su rendimiento sea acorde con los objetivos establecidos; de acuerdo con la norma, la estructura organizativa debe estar definida con su respectivo organigrama actualizado y conservarse por escrito las diferentes funciones y responsabilidades para los distintos componentes dentro de la organización del mantenimiento.

La documentación del mantenimiento está formada por la documentación técnica y la documentación relativa a la ejecución del mantenimiento propiamente dicho. Esta documentación debe estar integrada al sistema documentado general de la organización. De acuerdo con la norma AENOR UNE-EN 13269 (2007), la documentación técnica comprende: datos técnicos, manuales de operación, manual de mantenimiento, lista de componentes (organización y detalle), mapa de lubricación, diagramas (unifilar, lógico, circuitos, tuberías, instrumentos y elementos de medida y control), localización, layout, programa de pruebas y certificados, los cuales deben ser proporcionados por los fabricantes. La norma señala también que la documentación relativa a la ejecución del mantenimiento comprende: protocolos de mantenimiento, listas de revisión, procedimientos, instrucciones de trabajo, formularios y fichas de control.

Un elemento esencial de la documentación es la orden de trabajo. Según García (op. cit.), es el documento en el que el mando de mantenimiento informa al operario o al técnico de mantenimiento sobre la tarea que tiene que realizar. Estas órdenes son una de las fuentes de información más importantes de mantenimiento, pues en ella se recogen los datos más importantes de cada intervención.

Para González (op. cit.), la planificación de actividades deberá partir de una planificación a largo plazo; con esta base se elabora el presupuesto anual en el que se incorporan tanto los recursos humanos necesarios, como los materiales, los suministros y los servicios externos.

La ejecución del plan de mantenimiento comprende inspecciones visuales, lubricación, verificaciones de funcionamiento, limpiezas técnicas condicionales, ajustes condicionales, limpiezas técnicas sistemáticas, ajustes sistemáticos, sustitución sistemática de piezas y sustitución de piezas sometidas a desgaste (García, op. cit.).

Aunque lo deseable es que todas las actividades de mantenimiento sean planificadas, siempre existe una pequeña probabilidad de fallas imprevistas, con la necesidad de aplicar reparación y corrección, por lo que el plan de mantenimiento debe contemplar un espacio para estas actividades.

El análisis de averías tiene como objetivo determinar las causas que provocan las averías, para adoptar medidas preventivas que las eviten (García, op. cit.). Cuando un equipo o una instalación falla, lo hace generalmente por uno de los siguientes motivos: por un fallo en el material, por un error humano del personal de operación, por un error humano del personal de mantenimiento y por condiciones externas anómalas. En ocasiones, confluyen en una avería más de una de estas causas.

González (2004), indica que la evaluación de la efectividad del mantenimiento: puede medirse a través de indicadores; los indicadores relacionados con la gestión del mantenimiento permiten ver el comportamiento en los siguientes aspectos: eficiencia y productividad, organización y recursos humanos,

servicios externos, costos, calidad y percepción del cliente y resultados técnicos.

Como mínimo, el uso de los siguientes indicadores es necesario para medir la efectividad de la gestión de mantenimiento, de acuerdo con Stephens (2010), Plaza (2009) y Arata (2009).

- Costo anual de mantenimiento: parámetro importante en la elaboración de presupuestos anuales de costos de operación y mantenimiento de sistemas.
- Tiempo medio entre reparaciones: indica la frecuencia esperada de tareas de mantenimiento correctivo (frecuencia de averías o fallas).
- Tiempo Promedio entre Fallas (MTBF): valor esperado o medio del tiempo para la variable aleatoria de fallo. Este indicador mide el tiempo promedio que es capaz de operar el equipo a capacidad sin interrupciones dentro del período considerado y es una medida de la fiabilidad
- El Tiempo Promedio de Reparación (MTTR): es la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema. El MTTR mide la efectividad en restituir la unidad a condiciones óptimas de operación una vez que la unidad se encuentra fuera de servicio por una falla, dentro de un período de tiempo determinado, y considerando al tiempo de fallo igual al tiempo para reparar. Es una medida de la mantenibilidad.
- Disponibilidad (D) se define como la capacidad del equipo o instalación para realizar una función requerida bajo condiciones específicas sobre un período de tiempo determinado, asumiendo que los recursos externos requeridos son suministrados.

La organización de mantenimiento debe realizar el seguimiento de la información relativa a su gestión, con respecto al cumplimiento de los requisitos de los clientes; las fuentes de información sobre la satisfacción del cliente

pueden provenir de cuestionarios y encuestas y de las quejas del personal de producción.

La mejora continua de la gestión de mantenimiento puede acometerse por medio de mejoras y/o modificaciones de las instalaciones; de acuerdo con García (op. cit.), las actividades de mejora pueden ser: cambios en los materiales, cambios en el diseño de una pieza, instalación de sistemas de detección, cambios en el diseño de una instalación y cambios en las condiciones externas a la pieza o equipo; la modificación de procedimientos de operación y mantenimiento tiene como objetivo minimizar la incidencia del personal de operación en los problemas del equipo y reducir las averías por intervenciones incorrectas del personal de mantenimiento.

Para Arata (op. cit.), la mantenibilidad de un equipo está condicionada a los tiempos referidos a: preparación, localización de la falla, desmontaje, obtención de la piezas y materiales necesarios, reparación propiamente tal, ajuste y calibración, montaje, comprobación del buen funcionamiento del componente reparado y limpieza; lo cual implica que una reducción en cualquiera de estos tiempos llevará a una mejora de la mantenibilidad.

El mantenimiento autónomo es una técnica para conseguir que los operarios se involucren en el cuidado de los equipos, trabajando con mantenimiento para estabilizar las condiciones de los mismos; comprende la ejecución de rutinas de inspección y limpieza, lubricación, ajustes y reparaciones menores (Campbell et al.,2010).

El mantenimiento autónomo se basa en los principios de las 5S, y de acuerdo con González (op. cit.) su significado es el siguiente:

- Organización (Seiri): en el puesto de trabajo no debe haber más que el herramental necesario para la operación o producción de dicho puesto y su mantenimiento. Dichas herramientas de producción deben estar adecuadamente organizadas, codificadas y en el lugar preciso.
- Orden (Seiton): los elementos, repuestos y utillajes deben estar ordenados en ubicaciones específicas.

- Limpieza e inspección (Seiso): aprovechamiento de las operaciones de limpieza que deben realizar los operarios de producción para llevar a cabo las inspecciones.
- Estandarización o normalización (Seiketsu): empleo de estándares, etiquetas, colores, entre otros, como herramientas facilitadoras para el mantenimiento autónomo.
- Cumplimiento o disciplina (Shitsuke): las rutinas de limpieza e inspección que se definan conjuntamente con producción, así como el mantenimiento del orden y limpieza, son básicos para que el área de trabajo sea conforme con los estándares de auto mantenimiento.

En resumen, los elementos con los que debe contar un sistema de gestión de mantenimiento son: políticas y objetivos, estructura organizativa, caracterización de equipos, planificación y programación del mantenimiento, ejecución, evaluación de la ejecución y mejora continua.

Gestión de la Calidad

Para el desarrollo del modelo de gestión de la calidad para las pymes, se han tomado como base las normas ISO serie 9000.

Las normas ISO 9000 han evolucionado desde su publicación en 1987, destacándose la simplificación de las mismas para incentivar su uso por parte de las empresas de servicios y las pymes, con una estructura centrada en los procesos y con una secuencia más lógica de contenidos; además, la ampliación de los requisitos aplicables a la alta dirección en cuanto al sistema de la calidad, la satisfacción del cliente y al seguimiento continuo tanto de los procesos como de los resultados logrados por la organización en la mejora continua de su sistema de gestión (Cuatrecasas, 2010 b).

La norma ISO 9001:2008 contiene los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de la calidad en cualquier organización que desee aumentar la satisfacción de sus clientes; también puede ser utilizada internamente o por una tercera parte, incluyendo a organismos de certificación, para evaluar la

capacidad de la empresa para satisfacer los requisitos del cliente, los obligatorios de la norma y los de la propia organización (Fernández, 2010). La norma ISO ha sido implementada en cerca de un millón de empresas y organizaciones en más de 170 países según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, 2013).

El Sistema de Gestión de la Calidad (Figura 4) es “*el conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan para establecer la política y los objetivos con el fin de dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad*” (ISO 9000:2005).

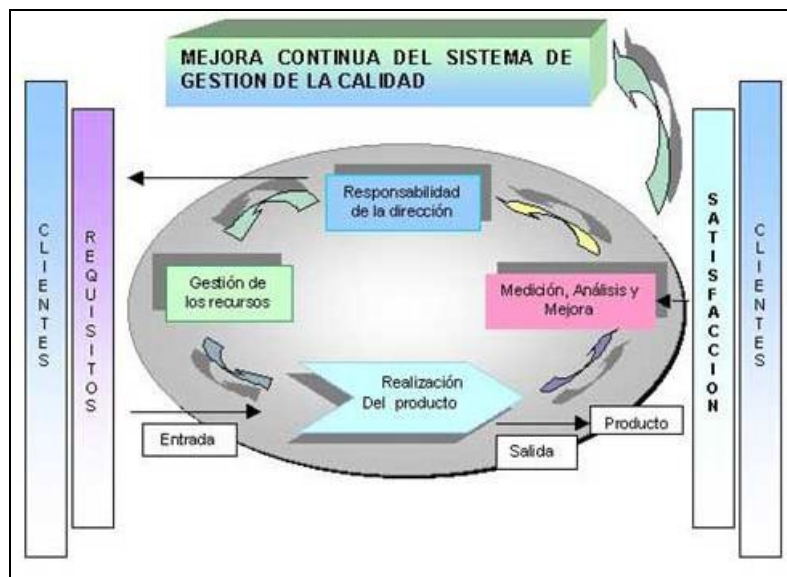


Figura 4. Sistema de Gestión de la Calidad

Fuente: adaptado de ISO 9001(2005)

ISO 9001:2008 establece los criterios para un sistema de gestión de calidad y es la única norma de la familia que pueden ser certificada (aunque esto no es un requisito). Puede ser utilizado por cualquier organización, grande o pequeño, cualquiera que sea su campo de actividad.

Elementos para el diseño de un modelo de gestión de la calidad

Entre los elementos que maneja la norma ISO se encuentra la Dirección, la cual es definida como la “*persona o grupo de personas que dirige y controla al más alto nivel una organización*” (ISO 9000, op. cit.). En una pyme esto puede incluir al dueño y a unos pocos empleados clave que responden directamente

ante él. La dirección tiene el rol de convencer al resto de empleados de la importancia de satisfacer a sus clientes; establecer la política de calidad; señalar los objetivos de la organización y comprometer los recursos necesarios para conseguirlos.

La política de calidad de una organización establece los objetivos de calidad que deben ser alcanzados, organiza los recursos materiales y humanos para llegar a cumplirlos, señala los métodos de desarrollo de las actividades, supervisa la observancia de los programas establecidos y juzga el nivel de cumplimiento obtenido por la organización. Dicha política debe estar documentada y divulgada en toda la organización a fin de conseguir su más amplia difusión.

Los objetivos expresados en el documento de la política, deben concretarse estableciendo las cifras a conseguir en períodos determinados. Estos, a su vez, deben ir desgranándose en cascada, a lo largo de todos los niveles de la organización, señalando para cada uno de ellos las metas concretas a alcanzar en relación con los totales. La empresa contará, por tanto, con objetivos concretos para cada uno de los procesos a desarrollar de acuerdo con los procedimientos establecidos por el sistema y con las especificaciones de productos o servicios obtenidos. La falta de cumplimiento de cualquiera de estos objetivos particulares dará lugar a la revisión inmediata de los procedimientos, con una responsabilidad directa de los implicados en el proceso correspondiente.

Los objetivos exigidos por la norma no son sólo para el sistema de gestión de la calidad, sino también para productos y servicios. Es necesario que los objetivos sean realistas y relacionados con fines alcanzables.

La alta dirección necesita además, asegurarse de que todos sepan lo que se espera que hagan (responsabilidades), lo que están autorizados a hacer (autoridades), así como que comprendan la forma en que estas responsabilidades y autoridades están mutuamente relacionadas. Por lo que todo el personal que dirija o ejecute un trabajo que incida sobre el producto o

servicio, o controle de alguna forma su calidad, debe tener perfectamente definidas sus responsabilidades con relación a las actividades vinculadas a dicho producto o servicio.

La norma menciona a un Representante de la Dirección, al cual se le ha asignado la autoridad y responsabilidad para velar que el sistema de gestión de la calidad funcione adecuadamente. En una pequeña empresa, puede resultar conveniente que el dueño/gerente asuma este papel. Una función clave del representante de la dirección es la de estar al corriente del desempeño del sistema de gestión de la calidad, así como de las posibilidades de mejora. Cuando esta labor no sea realizada personalmente por el propietario/gerente, deben tomarse medidas para que esté informado.

Para que el sistema de gestión de la calidad funcione eficazmente, resulta esencial una buena comunicación. La dirección debe establecer procesos que animen a su personal a comunicarse en todos los niveles de la empresa. Algunos métodos de comunicación son la colocación de información en carteleras, buzón de sugerencias, revistas o periódicos, trípticos, folletos, la celebración de reuniones o la transmisión de información vía correo electrónico.

La documentación en un sistema de gestión de la calidad debería indicar, en la medida necesaria, quién hace qué, dónde, cuándo, por qué y cómo. No debería ser una relación de propósitos que contenga aquello que quiera que ocurra en la organización, sino que debería reflejar de forma clara y precisa lo que realmente ocurre. El grado de detalle necesario dependerá en gran medida de los métodos utilizados, las habilidades que se necesiten, la formación adoptada y el grado de supervisión exigido. En líneas generales, la documentación debería constar de: política de la calidad y sus objetivos, manual de la calidad, procedimientos documentados, instrucciones de trabajo, formularios, planes de la calidad, especificaciones, documentos externos y registros.

La dirección debe garantizar la disponibilidad de los recursos necesarios para la realización de los procesos inherentes a la gestión de calidad. Estos recursos se destinan a la contratación de personal competente que lleve a cabo

las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayos específicos para el producto así como la dotación de laboratorios y equipos de control. Es igualmente necesario que determine y prevea sus requisitos actuales de infraestructura, y que se anticipe a las necesidades que se esperen en un futuro.

En cuanto a los recursos humanos, es necesario que el personal que realiza actividades que afectan a la calidad del producto tenga las competencias necesarias. La competencia es el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes cuya aplicación en el trabajo se traduce en un desempeño superior, que contribuye al logro de los objetivos de la empresa.

Debería compararse regularmente la experiencia, capacitación, capacidades y habilidades del personal con las aptitudes y capacidades que la empresa necesite para sus actividades actuales y para las previsibles. Los vacíos que surjan es necesario llenarlos mediante la formación, o adquiriendo competencia extra mediante la contratación de personal fijo o mediante contratos laborales de duración limitada.

En cuanto a la ejecución, la norma maneja los siguientes elementos: procesos del cliente, producción y prestación del servicio, dispositivos de seguimiento y medición.

Los procesos del cliente tienen que ver con la necesidad de identificar y revisar todos los requisitos del cliente, tanto los explícitamente señalados por él, como aquellos que puedan ser necesarios para conseguir la aptitud del suministro, de la entrega y del servicio posventa, así como los requisitos legales y reglamentarios.

Si el producto que suministra la empresa no coincide con lo solicitado, va a generar un reclamo por parte de los clientes y ello puede deberse a una incorrecta revisión del contrato por parte del proveedor o a una insuficiente comprensión de los términos de la oferta por parte del cliente.

Si tanto los proveedores como los clientes utilizan adecuadamente las normas, hablarán en el mismo lenguaje y se evitarán los errores; si no existen normas sobre el producto o servicio en cuestión es necesario utilizar especificaciones técnicas redactadas por escrito. Esto debe dar buenos resultados en lo que respecta a la definición adecuada de los elementos a comercializar, y así evitar confusiones en el mercado y errores en la fabricación.

La empresa debe identificar además los requisitos que han de satisfacer al cliente, por lo que es necesario ahondar en las expectativas del mercado a fin de poder responderle plenamente; a través de la mejora continua puede identificar aquellos requisitos que pueden hacer más interesante su producto, aparte de las demandas explícitas dictadas por el mercado.

La revisión de contratos se ha de hacer para comprobar si se han establecido de forma clara las especificaciones, si no existe contradicción entre las cláusulas aceptadas de la oferta y los documentos del pedido y si, por último, el proveedor puede responsablemente aceptar los términos establecidos y suministrar los productos o servicios a plena satisfacción del cliente.

Sobre este último aspecto, la empresa debe estar segura de la capacidad de su proceso para poder realizar el suministro solicitado; aquí no se utiliza el término “*capacidad*” en términos de volumen de producción sino a capacidad en cuanto a cumplimiento de especificaciones. Se pone de manifiesto la necesidad de aplicar métodos estadísticos para el cálculo de la capacidad del proceso.

Es común el caso de muchas pymes que por obtener un contrato aceptan condiciones que no están en capacidad de cumplir; sin lugar a dudas, esta situación va a generar problemas de incumplimiento en las especificaciones del producto o en los plazos de entrega, con el consiguiente efecto negativo en los costos y en la satisfacción del cliente. La dirección debe estar estadísticamente segura de que su proceso tiene la capacidad para producir dentro de las tolerancias establecidas en el contrato u orden de compra.

En los procesos relacionados con el cliente es importante contar con mecanismos de comunicación con los mismos; hoy en día, gracias a los

avances en internet es muy sencillo para la empresa brindar a los clientes un canal de fácil acceso a través de una página web, para obtener información sobre el producto, el tratamiento de preguntas, contratos y pedidos, y la retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas.

En la producción y prestación del servicio, desde el punto de vista de la calidad, deben definirse las actividades de inspección y ensayo a realizar, tanto en las fases intermedias como al final de los procesos, a fin de comprobar la conformidad del producto con las especificaciones.

La herramienta a utilizar es el plan de la calidad, el cual establece los procedimientos documentados de control de los procesos y los de inspección, ensayo e identificación de productos, conservando éstos últimos hasta que se pueda garantizar su conformidad con las especificaciones existentes, e identificando los productos no conformes.

En cuanto a la identificación, la empresa debe poseer un sistema para garantizar la identificación del producto durante las etapas de fabricación y de las materias primas que entran en su manufactura; esta identificación debe quedar registrada adecuadamente y permitir la trazabilidad del producto y de sus componentes. Normalmente la identificación se lleva a cabo por medio de marcas físicas sobre los propios elementos o sobre sus embalajes, aunque actualmente existen sistemas informáticos de identificación.

Se llama trazabilidad a las referencias sucesivas de calidad que tiene un producto hasta llegar a la materia prima de la que parte. Mediante un sistema trazable se puede ir siguiendo el cumplimiento de los requisitos de calidad y los valores obtenidos para cada uno de ellos, a lo largo del proceso de producción. El producto final y todos sus componentes, si los tuviere, deben estar perfectamente identificados a todo lo largo de la línea o proceso de producción. Para ello serán necesarias identificaciones, no solamente documentales, sino también físicas, que en caso de elementos de pequeño tamaño pueden ubicarse en los contenedores de cada pieza o de cada lote.

Un instrumento valioso para la identificación documental se conoce con el nombre de *hoja de ruta*, que es un impreso en el cual se anotan los datos generales del producto (denominación, código, número de pedido, etc.) y los procesos por los que debe pasar, así como espacios en blanco en los que puedan anotarse los distintos pasos por los procesos de producción y control. Así, la *hoja de ruta* puede indicar, en cualquier momento, los procesos que ha sufrido la pieza inicial, los que le quedan por pasar y los valores o características de los parámetros de calidad o funcionamiento, obtenidos hasta el momento.

La *hoja de ruta* que puede ser un documento o un registro informático, debe contener, además del número de orden de la identificación física, la descripción del material, el número de pedido o lote de fabricación al que pertenece, las distintas operaciones por las que ha pasado y fecha de las mismas, los parámetros característicos de su especificación técnica y sus resultados de calidad, con expresa mención de si suponen una aceptación o rechazo del producto.

Si es posible en la práctica que la *hoja de ruta* acompañe al producto o lote de productos, puede servir como identificación física ante el cliente; en caso contrario es necesario señalar el producto con una marca o señal que le relacione sin lugar a dudas con la *hoja de ruta*.

La empresa debe establecer métodos para que las operaciones de manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega se realicen con las mayores garantías, a fin de no dañar o deteriorar los productos, evaluar periódicamente su estado durante el almacenaje e identificar y proteger debidamente los envíos hasta su entrega en destino.

En el proceso de producción y prestación del servicio es necesario garantizar la verificación, el almacenamiento y la conservación de los productos que el cliente haya podido suministrar, a fin de ser transformados en las instalaciones de la empresa, con el fin de controlar si dichos productos recibidos cumplen las especificaciones establecidas y para informar al cliente si alguno de ellos sufre

algún daño en las instalaciones de la misma. Cuando el cliente envíe elementos que han de ser incorporados en la fabricación de los productos, el proveedor deberá verificarlos, rechazando aquéllos que no cumplan las especificaciones acordadas. En caso de daño o inutilización de alguno de estos elementos, se comunicará de inmediato al cliente.

Sobre los dispositivos de seguimiento y medición existen dos aspectos que la empresa debe manejar: equipos y proceso de calibración. Los equipos vienen determinados en función de las mediciones que es necesario tomar y la precisión requerida; la calibración debe considerar el proceso en sí mismo (método operativo, periodicidad, trazabilidad, ambiente y el tipo de registro), la identificación del estado de calibración de los equipos, la validez de la medida de equipos fuera de calibración y el registro adecuado de todo el proceso.

Es conveniente establecer un plan de calibración, es decir, la organización del conjunto de los patrones, instrumentos de medida y elementos accesorios existentes en un centro de medición a fin de efectuar la calibración de los mismos metódicamente, de forma que se pueda asegurar en todo momento la incertidumbre de las medidas que con todos ellos se realicen.

En cuanto al proceso Verificar, la norma ISO 9001 maneja el seguimiento y medición, revisión y auditoría, y análisis de datos.

La alta dirección de la empresa debería examinar el sistema de gestión de la calidad en forma regular, para ver si éste es idóneo (acorde con su finalidad), adecuado y eficaz (logra los resultados deseados). La finalidad de la revisión es la de ver si los mismos problemas enfrentados una vez vuelven a presentarse, si la acción emprendida es la apropiada y si los clientes están satisfechos.

La frecuencia de revisión depende del grado de madurez que tenga el sistema; sin embargo, no es necesario esperar a efectuar la revisión para resolver los problemas que surjan, pues estos deben enfrentarse en el mismo momento en que se presenten.

El método de realización de la revisión debería adaptarse a las prácticas de la empresa y podría consistir en una reunión formal con agenda, minuta y puntos de actuación formalmente identificados; esta reunión sería coordinada por el representante de la dirección.

La medición de la satisfacción del cliente es una de las medidas de desempeño del sistema de gestión de la calidad exigida por la norma; por la tanto, la empresa debe contar con un método para obtener y utilizar la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos.

Otra herramienta a utilizar para el proceso Verificar es la auditoría. Se define a la auditoría como un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.

Las auditorías internas, denominadas en algunos casos como auditorías de primera parte, se realizan por, o en nombre de, la propia organización, para la revisión por la dirección y con otros fines internos, y pueden constituir la base para una declaración de auto-conformidad de una organización. En muchos casos, particularmente en organizaciones pequeñas, la independencia puede demostrarse al estar libre el auditor de responsabilidades en la actividad que se audita.

La dirección debería realizar de forma programada auditorías internas de calidad, por personal independiente de la actividad auditada. Con estas auditorías se pretende comprobar el cumplimiento de los procedimientos y, en general, si el sistema de la calidad alcanza los objetivos establecidos. Las no conformidades detectadas en la auditoría se incluirán en un informe que se enviará al responsable de la actividad auditada, a fin de que sean corregidas lo más rápido posible, haciendo un seguimiento posterior para comprobar la eliminación de las deficiencias.

La empresa debería controlar el tratamiento de los productos que, en las inspecciones o ensayos realizados en el proceso, han sido declarados como no

conformes. Dicho tratamiento abarca la identificación, la localización, la decisión y la necesaria información a las personas u organismos afectados. Asimismo, la determinación de quién es la persona responsable de tomar decisiones sobre la clasificación y resolución definitiva de los productos no conformes.

Los métodos de inspección deberían evitar la posibilidad de que sean utilizados los productos no conformes, procediendo a identificarlos claramente o a su segregación, dando aviso inmediato a las personas que posiblemente puedan utilizarlos. El acuerdo con el cliente para que se haga cargo de un producto no conforme, con o sin reparación, requiere que la situación se documente de forma adecuada, tanto por las causas de no conformidad, como por las operaciones de recuperación realizadas.

En cuanto al análisis de datos, la organización debería identificar cuáles son las técnicas estadísticas más idóneas para la serie de datos disponibles y su correcta aplicación; las técnicas estadísticas son aplicables a producciones en serie o a producciones continuas. Las más utilizadas son: gráficos de control; distribuciones de frecuencia; tablas de muestreo; correlaciones y regresión; diseño de experimentos.

Para la mejora continua, la empresa debería mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y la revisión por la dirección. Todas estas acciones deberían tener un carácter sistemático y estar integradas en el sistema de gestión; de ninguna manera pueden ser actividades ocasionales producto de un esfuerzo aislado de la dirección o derivadas de la necesidad de resolver un problema especialmente grave.

A manera de resumen, los elementos mínimos necesarios para la construcción de un sistema de gestión de la calidad comprenden: el papel de la dirección, política y objetivos, documentación, recursos, procesos del cliente, producción

y prestación del servicio, seguimiento y medición, revisión y auditoría, análisis de datos y mejora continua.

Gestión de Seguridad y Salud Laboral

Los sistemas de gestión de la salud y la seguridad laboral promueven un ambiente de trabajo seguro y saludable al ofrecer un marco referencial que permite a la organización identificar y controlar coherentemente sus riesgos de salud y seguridad, reducir el potencial de accidentes, apoyar el cumplimiento de las leyes y mejorar el rendimiento en general.

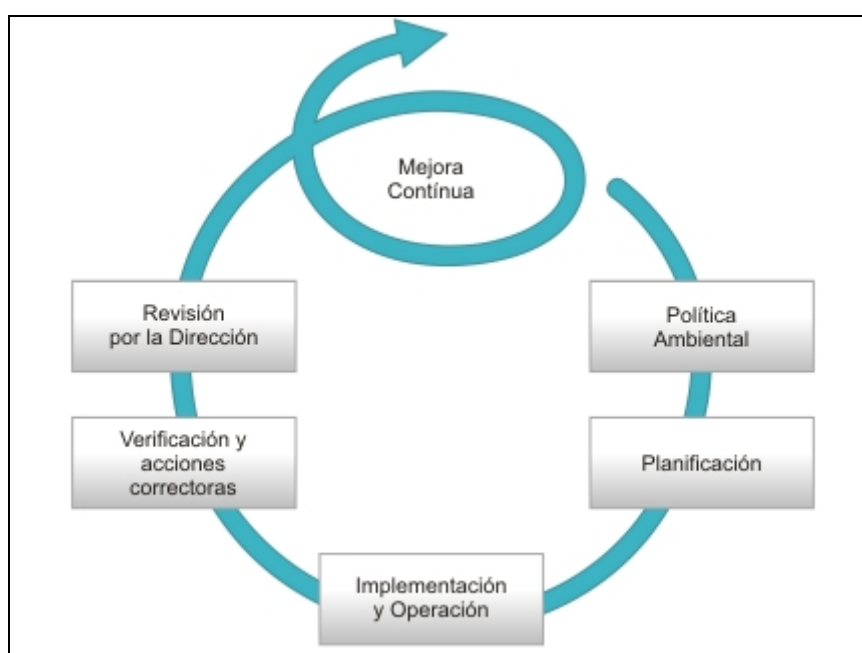


Figura 5. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral
Fuente: Adaptado de OHSAS18002 (2008)

OSHAS 18001 (2003) define al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SySO) como la parte del sistema de gestión global que facilita la administración de los riesgos de SySO asociados a la actividad de la organización. Incluye la estructura organizacional, las actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para el desarrollo, implementación, cumplimiento, revisión y mantenimiento de la política y objetivos de la organización (Figura 5).

OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral) se refiere a una serie de documentos sobre la salud y seguridad en el trabajo, materializadas por BSI (British Standards Institution) en la OHSAS 18001 y OHSAS 18002.

OHSAS 18001 es aceptada internacionalmente y define los requisitos para el establecimiento, implantación y operación de un sistema de gestión en seguridad y salud laboral efectivo; OHSAS18002, es una guía para la implementación; esta última se utilizó como referencia para el desarrollo de esta parte de la investigación.

Elementos para el diseño un sistema de gestión de seguridad y salud laboral

La estructura de la OSHAS 18002 es la siguiente:

- Política
- Planificación: identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles; Identificación y acceso a requisitos legales y otros; objetivos y programas.
- Implementación y operación: estructura y responsabilidades; formación, toma de conciencia y competencia; consulta y comunicación; documentación; control de documentos y datos; control operativo; preparación y respuesta ante emergencias.
- Verificación y acción correctiva: medición del desempeño y seguimiento; accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas; auditoría
- Revisión por la Dirección

Tomando como referencia a la OSHAS 18002, un sistema de gestión de seguridad y salud laboral para las pymes debería contener los elementos descritos a continuación.

Es necesario evaluar los riesgos, identificar los procesos peligrosos existentes en los puestos de trabajo, e identificar además los contaminantes ambientales presentes.

La empresa debe definir y divulgar la política de seguridad y salud en el trabajo y establecer objetivos de seguridad y salud, con indicadores asociados y metas para cada indicador, cronograma para el logro de los objetivos, responsables y recursos monetarios asignados para su ejecución. Para alcanzar los objetivos, es necesario contar con un programa de seguridad y salud en el trabajo, aprobado por los órganos competentes y que considere los requisitos legales y técnicos aplicables a la organización.

En cuanto a la organización, deben definirse las funciones y responsabilidades del personal a cargo de la función de seguridad y salud y los procedimientos, instrucciones y prácticas de trabajo seguro para las tareas críticas y las actividades preventivas que se realizan. Deben establecerse normas para el mantenimiento de las condiciones de orden y limpieza en el puesto de trabajo.

Sobre la formación de los trabajadores, estos deben conocer los riesgos a los cuales están expuestos y la manera de prevenirlos y ser informados de la presencia de sustancias peligrosas o tóxicas en el área de trabajo y en la empresa.

Para la protección individual y colectiva, la empresa debe definir las necesidades de uso de los equipos de protección individual de acuerdo con la evaluación de riesgos; además colocar señalización de seguridad en los lugares de trabajo en donde es necesaria y utilizar criterios normalizados para su aplicación.

Por supuesto, debe dotar al personal de implementos y equipos de protección personal y colectiva en los sitios donde son requeridos e informar y formar a los trabajadores acerca de por qué, cómo y dónde deben utilizar los equipos de protección personal y el significado y manera de comportarse ante las señales de seguridad y avisos.

El control operacional se implementa a través de la identificación de las operaciones que están asociados con los peligros detectados y para los cuales es necesario implementar controles; la determinación de las condiciones bajo las cuales deben realizarse dichas operaciones y el establecimiento de los controles necesarios para garantizar que las operaciones se realicen bajo las condiciones determinadas por la organización.

La preparación y respuesta ante emergencias requiere la elaboración de planes de contingencia y atención de emergencias, a los fines de la adopción de las medidas necesarias para su mitigación y control, la prueba periódica de los mismos donde sea factible, involucrando a las partes interesadas apropiadas; además, la revisión periódica de los planes para ajustar sus parámetros, particularmente luego de la ocurrencia de situaciones de emergencia

Para el seguimiento del sistema de seguridad y salud, deben llevarse a cabo auditorías internas a intervalos planificados para la revisión de las actividades preventivas y los elementos de gestión del sistema; evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

Se requiere determinar el origen y las causas de los incidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales e identificar los aspectos del sistema de gestión que han fallado y cómo estos deben ser modificados para evitar la repetición de las fallas

En lo que concierne a la vigilancia de riesgos higiénicos/ambientales, debe establecerse un programa de vigilancia ambiental para garantizar los niveles permisibles y determinar los niveles de contaminación existentes, según reglamentación específica en los centros de trabajo. Adicionalmente, se requiere un programa de vigilancia de salud a los trabajadores y realizar evaluaciones médicas periódicas, pre-empleo, vacacionales, de egreso y aquellas pertinentes a la exposición de factores de riesgos

El seguimiento incluye un programa de revisiones periódicas para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud, incluidos los elementos con funciones clave de seguridad de instalaciones, máquinas y equipos y el orden y limpieza de los puestos de trabajo.

Sobre la mejora continua del sistema de gestión de seguridad y salud laboral, deben aplicarse medidas correctivas para evitar o minimizar la exposición a riesgos. Entre otras prácticas, la dirección debería consultar a los trabajadores en la organización del ambiente de trabajo adecuado y propicio y en el desarrollo de las medidas preventivas y programas de seguridad y salud en el trabajo; además, alentar a los trabajadores a notificar las condiciones inseguras en los puestos de trabajo y sus sugerencias de mejora a través de los mecanismos de comunicación dispuestos por la empresa y permanentemente compartir con ellos información sobre los resultados de la gestión de seguridad y salud laboral.

Gestión de la Información y la Comunicación

De acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, la aplicación de las tecnologías de información y las comunicaciones (TICs) en el sector productivo propiciaría un aumento en la productividad, así como mejoras en la gestión y organización de los procesos de producción. Las evidencias apuntarían a que la utilización de las TIC por parte de las empresas mejoraría la eficiencia en el uso de los factores de producción (capital y trabajo), al tiempo que, mientras más interconectados estén los clientes y las firmas integrantes de una determinada cadena de valor, mayores serían los beneficios esperados.

Aunque las TICs no constituyen una ventaja competitiva por sí mismas, si permiten apalancar otras ventajas competitivas de la empresa siempre que, de un lado, se hayan realizado inversiones coherentes con el planteamiento estratégico de la empresa y, de otro, se hayan realizado los ajustes correspondientes en la organización (García, 2007).

De acuerdo con Vincent y Vickery (2004), las TIC pueden ser utilizadas por las empresas en las diferentes etapas de la cadena de valor: los procesos centrados en la producción, los procesos internos, los procesos de compra on-line y los procesos centrados en el cliente.

No obstante, Stumpo (2010) señala que en Latinoamérica existen muchas pymes de baja productividad a las cuales se les hace difícil incorporar estas tecnologías. Las razones tienen que ver con la ausencia de recurso humano capacitado y asistencia técnica, dificultad para el acceso a la información y restricciones financieras que obligan a ser muy selectivas en sus inversiones. Además, está el tema relacionado con el cambio organizacional pues para aprovechar al máximo estas tecnologías es necesario realizar cambios en los procesos internos de las empresas y en sus relaciones con los proveedores, clientes y socios; en un proceso que no se lleva a cabo de forma automática y sencilla y que conlleva costos y tiempos de adaptación que pueden ser elevados.

En cuanto a los modelos TICs, Davis et al., (2008), han propuesto un modelo denominado Modelo de Evolución de la Información, el cual identifica cinco niveles de madurez de evolución de la información (Operativo, Consolidación, Integración, Optimización e Innovación) en función de cuatro dimensiones específicas que deben trabajar de forma coordinada para garantizar niveles eficientes de gestión. Estas dimensiones son: Infraestructura, Procesos de Conocimiento, Capital Humano y Cultura. (Figura 6)

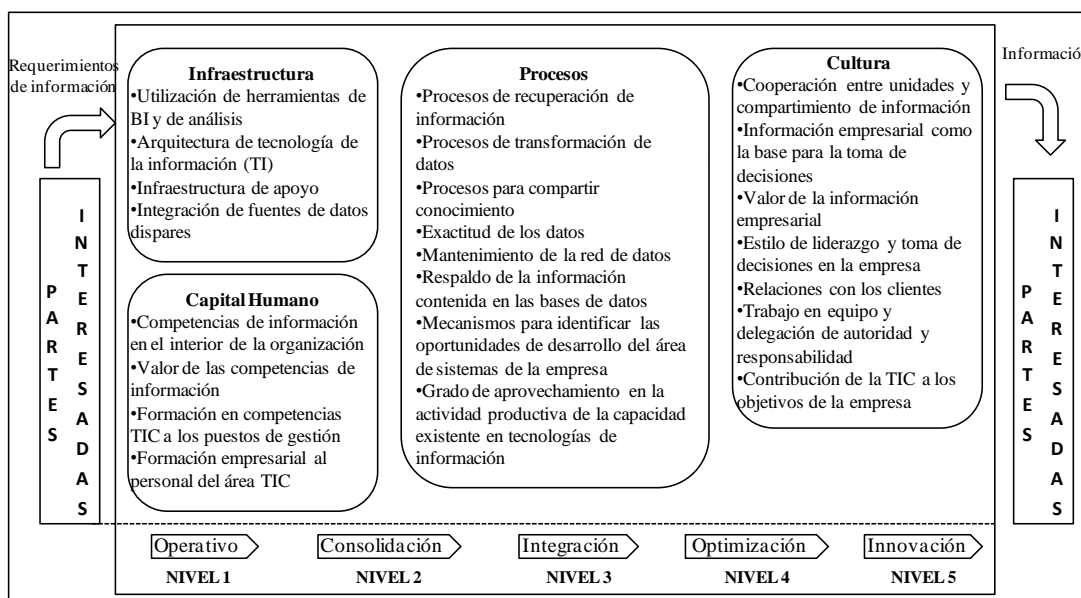


Figura 6. Modelo de desarrollo de las TICs
Fuente: Adaptado de Davis (2008)

En Venezuela, el panorama no es muy diferente al resto de la región. En el Índice de Tecnología de Información 2013 (Foro Económico Mundial), en Latinoamérica, Venezuela ocupa el puesto 15 de 18 países, solo por encima de Honduras, Bolivia y Nicaragua. El primer lugar de la región es ocupado por Chile, que figura en la posición 34 a nivel mundial sobre 144 países evaluados.

Las dificultades de las pymes venezolanas en el acceso a las TICs se resumen así: falta de información, dificultad en el acceso al crédito, la dirección siente desconfianza e inseguridad por el riesgo de clonaciones, y consideran que hay muchas transacciones que no tienen validez electrónica.

Elementos para el diseño de un sistema de gestión de información y comunicación.

Desde el punto de vista estratégico, la dirección debe considerar a las TICs como una herramienta para preservar e incrementar su patrimonio de conocimientos y aprovecharlos en beneficio de la empresa; en este sentido, el propósito principal de los sistemas de información de la empresa es el de mejorar el proceso de toma de decisiones a todos los niveles, más que facilitar los procesos administrativos y operativos.

De esta manera, la estrategia de desarrollo de las TICs se basa en el análisis continuo de las necesidades de la empresa y la exploración de los avances del campo de tecnologías de información, para así generar nuevos sistemas o programas. Las decisiones de inversión en TICs se apoyan en estudios específicos de rendimiento sobre la inversión en infraestructura y talento, tomando en consideración las tendencias en el campo de las tecnologías de información

En cuanto a la infraestructura, la empresa debe contar con una red interna que integre a los responsables de las principales funciones de la empresa y los enlace con clientes y proveedores, facilitando la comunicación y el intercambio de datos; así, todos los responsables de las diferentes áreas de la empresa tendrían información homologada disponible a través de la red con facilidades de correo electrónico y conexión a Internet.

Para obtener el máximo aprovechamiento, los equipos y programas se dimensionan de acuerdo a los requerimientos y se introducen mejoras a medida que se vayan necesitando; si las áreas han desarrollado capacidad en computación deberían articularse entre sí a través de la red en beneficio de la empresa.

Sobre el capital humano, la dirección tiene varias responsabilidades, a saber: propiciar la formación y la actualización continua de los empleados en el manejo de los sistemas de información, y poner a su disposición los servicios especializados que necesiten; concienciar al personal de que es corresponsable del contenido y calidad de la información de toda la empresa; permitir el acceso generalizado a la información interna y externa, para que los empleados compartan experiencias y perfeccionen continuamente el modelo de negocio; y finalmente, fomentar la colaboración e interdependencia entre los empleados.

Se espera además que los responsables de los sistemas de información conozcan a cabalidad las necesidades de la empresa en la toma de decisiones y que el responsable de sistemas permanentemente explore las novedades en el campo del software e impulse a los responsables de las otras áreas a proponer opciones innovadoras

En cuanto al desarrollo de sistemas de información, cada área debería ser informada sistemáticamente de los avances en las tecnologías de información y recibir el respaldo para incorporarlos en sus propias aplicaciones; se busca que cada área sea responsable de introducir o desarrollar sus propios sistemas, en el marco de la estrategia de la empresa y con el respaldo del área de sistemas o con apoyo externo, por lo que las oportunidades de desarrollo del área de sistemas de la empresa se identifican conjuntamente entre el área de sistemas y el resto de las áreas.

En el aspecto de administración y operación, los sistemas de información de la empresa deben documentarse con manuales específicos desarrollados para todos los sistemas que usa la empresa; constantemente debe revisarse si el

proceso operativo está de acuerdo con lo documentado y cuando existan diferencias, hacer las modificaciones necesarias.

Es necesario contar con un programa anual de mantenimiento preventivo de la red de datos de la empresa, que se complemente con la atención de urgencias cuando se presentan; además, se requiere un programa diario, semanal y mensual de respaldo de la información contenida en las bases de datos.

Las bases de datos deben depurarse, actualizarse y mantenerse de acuerdo con programas establecidos así como con las peticiones que realicen los usuarios; cada uno de los usuarios que trabajan las mismas debe ser responsable de su control.

Sobre el seguimiento y medición, en intervalos planificados deben llevarse a cabo auditorías para valorar el aprovechamiento de los sistemas de información y la productividad de los sistemas informáticos de la empresa y periódicamente medir el grado de satisfacción de los usuarios.

Para la mejora continua, los procesos deben concentrarse en la maximización de la eficiencia del rendimiento y en la mejora incremental de la calidad, oportunidad y disponibilidad de la información; para ello, deben establecerse mecanismos para captar sistemáticamente las propuestas de mejora, evaluarlas e implementar aquellas que agreguen valor a la organización; además, delegar autoridad y responsabilidad en los empleados para que hagan mejoras graduales de manera permanente y proporcionarles información cuantitativa para que puedan hacerlas convenientemente.

Gestión de la Innovación

El Manual de Oslo (2005) define a la innovación como la puesta en práctica de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizacional del sitio de trabajo o en las relaciones externas.

Desde la perspectiva del Sistema Regional de Innovación (OECD, 2001), la innovación se considera un proceso de aprendizaje interactivo en el interior de la empresa (entre unidades, niveles jerárquicos e individuos en la organización)

y entre ésta y otras organizaciones (clientes, proveedores, institutos de I+D, centros de formación, agencias públicas, etc.) todo esto dentro de un entorno institucional y cultural donde tienen gran importancia las relaciones que se establecen entre el sector público y el privado, sistema educativo y productivo, así como el marco de relaciones laborales, el sistema financiero y la cultura industrial. El proceso de innovación no es lineal y se caracteriza por múltiples realimentaciones (por ejemplo, entre clientes usuarios de una tecnología y fabricantes de la misma) y por procesos continuos de interacción entre agentes heterogéneos.

A la innovación basada en las actividades productivas habituales y el aprendizaje interactivo se le ha denominado DUI (Doing, Using and Interacting), de acuerdo con Jensen et al. (2007). El modelo DUI está relacionado con la innovación incremental, y se basa en la interacción entre personas y entre departamentos, el intercambio de conocimiento tácito y la relación estrecha con usuarios o clientes.

Para efectos de esta investigación, se utiliza el modelo del sistema de Gestión de la I+D+i de la norma UNE 166002 de la Asociación Española de Normalización (AENOR), la cual determina los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de I+D+i. La norma está basada en el modelo modificado de enlaces de Kline (Figura 7.)

La Norma UNE 166000 (AENOR, 2006) define al sistema de gestión de la innovación como parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a cabo y mantener al día la política de innovación (I+D+i) de la organización.

Para las pymes, el campo de la innovación está plagado de complicaciones puesto que, a diferencia de las grandes empresas, su experiencia y recursos son más limitados para enfrentar las dificultades que acarrea este proceso (O'Regan et al., 2006).

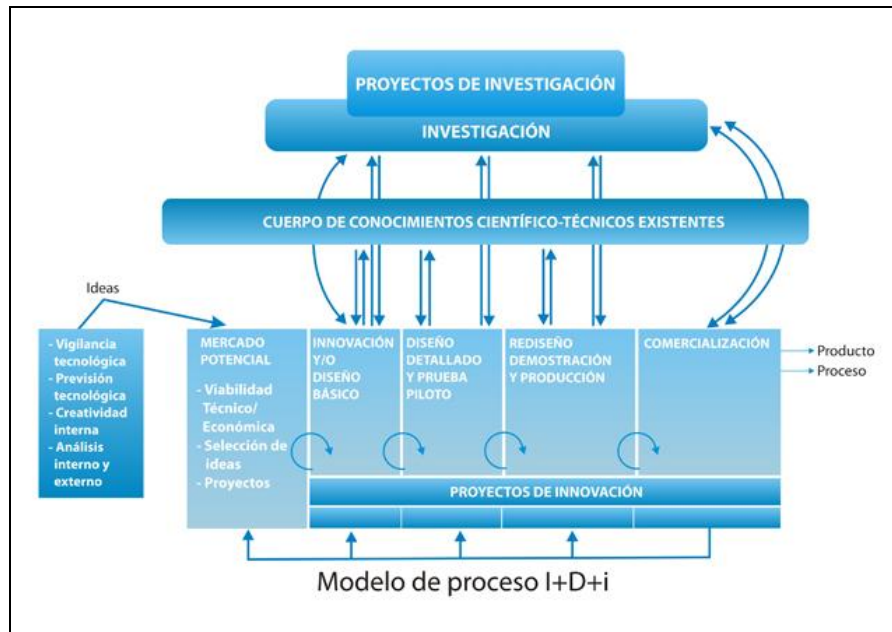


Figura 7. Modelo del proceso de I+D+i
Fuente: AENOR (2006)

En el caso de la Unión Europea (UE), las pymes señalan cuatro factores como principales barreras a la innovación: el acceso problemático a la financiación, la escasez de mano de obra calificada, la falta de demanda del mercado, y el elevado coste de los recursos humanos (Comisión Europea, 2008). En general, los factores relacionados con los recursos humanos son los más importantes. El 17% aduce tanto la escasez como el costo de la mano de obra, mientras que el 16% están preocupados por las altas tasas de interés y las dificultades de financiación.

Para Kaufmann y Tödtling (2002); Smallbone et al. (2003), las limitaciones de las pymes para llevar a cabo actividades de investigación y establecer relaciones de cooperación con otros agentes provienen de la base limitada de recursos que poseen, a saber: escasos recursos financieros y de personal, la falta de tiempo, bajo conocimiento tecnológico, y poca capacidad para la búsqueda y selección de información relevante del exterior.

En cuanto a las fortalezas de las pymes de la UE, Vossen (1998) menciona el menor tamaño de la empresa, la mayor flexibilidad y una especial actitud emprendedora promovida por los directivos, como los principales argumentos que pueden facilitar la actividad innovadora de las pymes. Dickson y Weaver

(2011), sostienen que las pymes tienen una gran habilidad para crear alianzas además de una indudable experiencia operativa y una mayor cercanía al cliente.

En cuanto a las debilidades, las pymes enfrentan una serie de factores que dificultan las actividades de I+D, como: recursos y capacidades muy limitados (Hausman, 2005), contactos externos débiles (Srinivasan et al., 2002), niveles muy bajos de educación y formación (Kotey y Folker, 2007), reticencia a la descentralización, y una excesiva participación de la dirección en las decisiones operativas (Sethi et al., 2001).

En Brasil, uno de los factores de éxito señalados por los pequeños empresarios en relación con la reducción de la tasa de mortalidad de las pymes fue el acceso a nuevas tecnologías, de acuerdo a un estudio llevado a cabo por el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE, 2007); esto motivó al gobierno a crear instrumentos y generar nuevas fuentes de financiamiento para estimular la innovación pero las mismas características de las pymes son un obstáculo para desarrollar innovaciones y tener acceso a estos recursos.

Según el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior de Brasil (MDIC, 2007), los elementos que afectan negativamente el proceso de innovación en las pymes son: la ausencia de estructura organizacional y contable, poca formación técnica del personal, estrechez del horizonte de planificación, bajo conocimiento de la tecnología del sector en el cual operan y la falta de asociación con instituciones científicas y tecnológicas. Por esta razón, las pymes brasileñas se interesan más por las tecnologías incorporadas en los equipos y bienes de capital, que son de fácil transferencia y absorción, en lugar de tecnologías producto del desarrollo de nuevos conocimientos que requieren una capacitación específica.

En Colombia, un estudio realizado en las pymes por Beltrán y Pulido (2012), encontró que del total de la muestra analizada, el 58,2% emprendió actividades de innovación dentro de su organización en los últimos tres años; la innovación es reactiva, en respuesta a un proceso innovador emprendido por la

competencia o por cambios en el comportamiento de los consumidores, conllevando el que tengan que invertir más dinero que si hubiesen emprendido la innovación de una manera planeada en el mediano plazo. Para las empresas que no llevan a cabo actividades de innovación, la principal causa se debe al bajo nivel de desarrollo o mejora de productos existente en su sector.

Las personas encargadas de llevar a cabo la actividad innovadora son los mismos empleados de la organización, con un 51,9%. Se destaca la baja participación en proyectos conjuntos de las empresas con universidades y centros de desarrollo tecnológico, que no superan el 2% de las empresas que llevan a cabo actividades de innovación. En promedio, cerca del 95% del total de empresas estudiadas no conoce las líneas de crédito y fomento a la innovación destinados por el Estado, siendo la misma empresa la que destina los recursos para llevar a cabo dicha actividad. Para el 92% de las pymes que llevan actividades de innovación, se genera un crecimiento en las ventas y sus utilidades con respecto a los periodos anteriores, mientras que las empresas que no llevan a cabo actividades de innovación, en un 91% no se experimenta ningún crecimiento ni en sus utilidades ni sus ventas.

En Venezuela, como resultado de un estudio llevado a cabo por Terán (2009) sobre el grado de implantación de la norma UNE 166002 en pymes del sector metalmecánico, se determinó que el cumplimiento de las actividades planteadas en las áreas Dirección, Gestión de los Recursos, Actividades de I+D+i, Medición, Análisis y Mejoras se encuentra entre insuficiente (calificación 2) y suficiente (calificación 3) siendo el área correspondiente a las actividades de I+D+i la mejor valorada, en una escala de calificación de 1 a 5.

También en Venezuela, Salazar, Arzola y Pérez (2009) determinaron para las pymes las siguientes fortalezas en cuanto a la innovación: la relación directa de las pymes con sus clientes; experiencia y preparación de la alta gerencia; contar en la plantilla con personal experimentado, y profesionales universitarios que pueden desarrollar los procesos de innovación; compromiso y dedicación por parte de la alta gerencia; ubicación geográfica favorable para la obtención de materias primas; cultura de mejoramiento continuo en sus productos,

procesos y servicios; planes y objetivos estratégicos donde se encuentra inmerso el proceso de innovar. Por otra parte, las debilidades encontradas fueron: elevados costos de operación; falta de conocimiento de programas públicos y otros que puedan apoyar el desarrollo de productos y servicios innovadores; poco uso de herramientas técnicas para la gestión general y de la actividad innovadora; a pesar de contar con personal preparado y con experiencia, este no es motivado adecuadamente para la ejecución de proyectos de innovación; incremento de la morosidad de la cobranza impide que se destinen recursos a la investigación y a gestionar la innovación.

Elementos para el diseño de un modelo de gestión de la innovación

Los elementos que maneja la norma UNE 166002 son: política y objetivos de I+D+i; planificación y responsabilidades; recursos humanos; actividades de I+D+i; vigilancia tecnológica; ejecución de proyectos; transferencia de tecnología; medición y análisis; mejora continua.

La política de innovación de una organización establece los objetivos de innovación que deben ser alcanzados, organiza los recursos materiales y humanos para llegar a cumplirlos, señala los métodos de desarrollo de las actividades, supervisa la observancia de los programas establecidos y juzga el nivel de cumplimiento obtenido por la organización; debe ser establecida por la dirección y reflejada en un documento que pueda conocer y entender todo el personal, asegurándose la dirección que los principios expuestos son practicados y su vigencia se mantiene por todos los empleados, incluida la cadena de mando. Los objetivos genéricos expresados en el documento de la política, deben concretarse estableciendo las cifras a conseguir en períodos determinados.

La organización comprende la estructura organizacional y los recursos. La estructura organizacional debe permitir un adecuado manejo y ejecución de los proyectos de innovación, con la apropiada definición de la autoridad y responsabilidad. La norma establece la creación de una unidad para la gestión de la innovación y una unidad de I+D+i; no obstante, debido al tamaño de las pymes, lo común es asignar a una persona ambas responsabilidades.

En cuanto a los recursos, la empresa debe determinar y proporcionar los recursos para las necesidades de personal, materiales y servicios destinados a I+D+i, además de los necesarios para infraestructura de I+D+i que incluye edificios, instalaciones y equipos.

De los recursos humanos, el personal que realiza y gestiona actividades de innovación debe poseer las competencias necesarias. Para obtener progresos en las actividades de innovación, el personal necesita tener habilidad para trabajar en equipo y la motivación suficiente

El objetivo de la vigilancia tecnológica es identificar y evaluar los avances tecnológicos críticos para la posición competitiva de la empresa; con independencia del negocio en cual se encuentra la empresa, detectar las oportunidades antes que la competencia, orientar la innovación o encontrar socios tecnológicos son algunas de las razones por las que una empresa debería llevar a cabo vigilancia tecnológica (López, Montes y Vásquez, 2007).

El proceso de vigilancia es básicamente una cuestión de gestionar los diferentes tipos y fuentes de información, formales e informales, internas y externas; las fuentes formales incluyen revistas especializadas, libros, bases de datos de patentes, presentaciones en ferias industriales, reuniones, talleres o conferencias, entre otras. Por otro lado, las fuentes informales se refieren a los elementos de información recogidos a través de comentarios, y que por lo tanto requieren verificación; incluyen información diaria y personal de proveedores, clientes, expertos, sindicatos de trabajadores o de consultoría.

La vigilancia tecnológica consta de tres etapas: observación, análisis y uso. La observación, a su vez, se divide en tres actividades: búsqueda, adquisición y difusión. El objetivo de la segunda etapa (análisis) es doble. Por un lado, el proceso debe transformar los datos recogidos por los observadores (u organizaciones externas en caso de que la búsqueda sea subcontratada) en conocimiento útil. Por el otro, debe hacerse una evaluación de las tecnologías observadas durante la fase de búsqueda con el fin de estimar el impacto potencial que puedan tener sobre el desempeño futuro de la empresa. Esta etapa se divide también en tres sub-categorías: tratar, analizar y validar.

Finalmente, la vigilancia concluye con el uso de la información por parte de la dirección quienes deberán tomar decisiones sobre desarrollo interno frente a adquisición externa de I+D, propiedad intelectual, acuerdos de cooperación, la necesidad de fortalecer las competencias básicas de la empresa en determinados campos de la tecnología o el desarrollo de nuevas ideas de proyectos (Zabala, 2012).

Con los insumos de información provenientes de la vigilancia tecnológica, se identifican y analizan problemas y oportunidades para posteriormente generar y seleccionar ideas de innovación. Estas ideas se convierten en proyectos y en esta fase, se planifica, se hace seguimiento y se controla la cartera de proyectos. En forma resumida, las ideas se concretan en un diseño básico, se completan los detalles del diseño antes de las pruebas, se crea un prototipo, se rediseña, demuestra (en real) y produce; es necesario documentar todos los cambios durante el proceso.

Un aspecto a tomar en cuenta es asegurar que los proveedores satisfagan las necesidades de la unidad o responsable de I+D+i, por lo que es necesario verificar las compras para garantizar que se cumple con los requisitos especificados; los resultados del proceso de I+D+i deben documentarse.

La transferencia de tecnología es el proceso por el cual se difunde la tecnología comercial; es importante para las pymes determinar qué tecnologías pueden ser transferibles y su situación respecto a la propiedad intelectual e industrial; además, considerar las diferentes modalidades de transferencias tecnológicas y establecer acuerdos de colaboración y cooperación tecnológica con otros agentes.

Es necesario medir y hacer un seguimiento del proceso de I+D+i y de sus resultados e identificar y registrar las desviaciones en los resultados esperados; es recomendable usar indicadores para medir el uso de recursos y el tiempo empleado en el ciclo de desarrollo de los proyectos y disponer de un mecanismo para el tratamiento de las desviaciones detectadas.

La empresa debe contar con disposiciones para determinar las causas del incumplimiento de los objetivos de I+D+i y elaborar un plan de acción para evitar su recurrencia.

Gestión Ambiental

Entre las pautas de comportamiento de “*clase mundial*” se encuentra la implementación de sistemas de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001, la herramienta de gestión ambiental más extendida en el mundo. El certificado ISO 14001 acredita que la organización cumple con los requisitos que establece la norma y que ha implantado un sistema de gestión ambiental para prevenir los impactos ambientales, por medio del uso de los recursos necesarios para evitarlos, reducirlos o controlarlos, en equilibrio con la racionalidad socioeconómica, a través de la mejora continua. Las ventajas de un sistema de gestión ambiental debidamente implementado se pueden resumir así: minimizar los aspectos ambientales a través de la mejora continua; obtener beneficios económicos por la optimización del consumo de energía, materias primas y agua así como por la mejora de los procesos y finalmente reducir riesgos legales. (Figura 8).

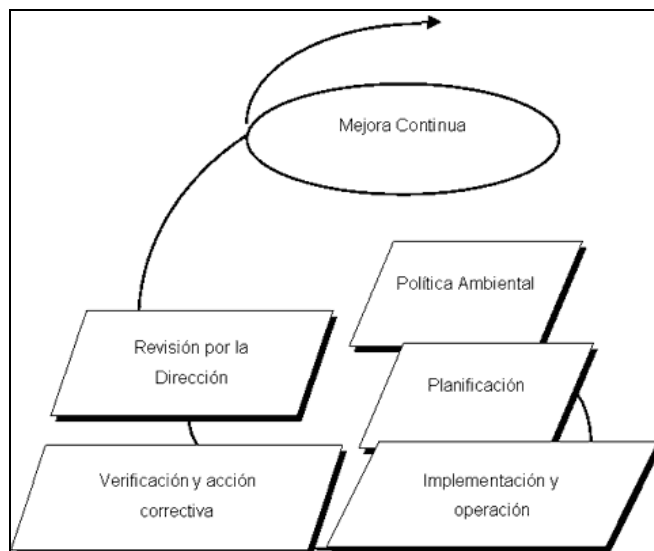


Figura 8. Sistema de Gestión Ambiental
Fuente: ISO 14001 (2004)

En el caso de las pymes, su deficiente desempeño ambiental las convierte en un foco contaminador, que por su tamaño y número generalmente es poco detectado a nivel individual y mucho menos controlado. Las pymes no son conscientes de sus impactos ambientales y carecen de experiencia para manejar estos temas; sin embargo, al igual que las grandes empresas, pueden ejercer una presión considerable sobre el medio ambiente. Esto no es necesariamente a través de la presión individual, sino por medio del efecto combinado de todos los sectores (aunque en algunos casos los efectos individuales de las pymes en el medio ambiente pueden ser muy importantes dentro de las comunidades locales o regionales). Existe evidencia que señala que las pymes son responsables de aproximadamente el 64% de la contaminación industrial en Europa, en un rango de variación que se encuentra generalmente entre el 60% y el 70% (DG Enterprise, 2010). En Venezuela las grandes industrias son las que generan más del 80% de la contaminación industrial en el país, según Villegas et al., (2005).

A diferencia de otros procesos de gestión que se llevan a cabo en la empresa, tales como la gestión de la producción, mantenimiento, mercadeo, etc., la gestión ambiental está sujeta a un ordenamiento jurídico, que contempla incluso sanciones pecuniarias y hasta diez años de prisión, según el Artículo 108 de la Ley Penal del Ambiente venezolana (1992).

Cabe destacar que las empresas multinacionales arraigadas en Venezuela cumplen en mayor grado la legislación ambiental en comparación con las empresas locales y su desempeño ambiental es más alto. Gutiérrez (2006), da como explicaciones las siguientes: la concentración de materiales y operaciones en pocas instalaciones grandes, con alto potencial de impacto ambiental por un lado, pero también con la posibilidad de economías de escala importantes en los proyectos ambientales; mayor exposición a visibilidad y escrutinio oficiales; disponibilidad de recursos económicos y capacidad financiera, derivadas de la concentración de altos porcentajes de las ventas en pocas empresas y disponibilidad de recursos organizacionales y humanos especializados en la gestión de aspectos legales y técnicos que afectan a las empresas. Señala como razones adicionales, las pautas de comportamiento de

“*clase mundial*” en materia de ciudadanía corporativa en los países y comunidades en los que operan, así como también experticia interna preexistente en materia de gestión ambiental.

Villegas et al., (op. cit.), señalan que las pymes pueden tener problemas para introducir técnicas modernas de gestión ambiental en sus operaciones. Entre las principales razones citan: escasos recursos financieros y tecnológicos, competencia desleal, demanda de conocimiento especializado y el desarrollo limitado del segmento de consultoría ambiental dispuesto a atender este tipo de industrias. Argumentan que el parque industrial venezolano está lejos de incorporar realmente la preocupación ambiental como actividad sistemática en su práctica gerencial; que las empresas que cuentan con un certificado de gestión ambiental no son necesariamente las que presentan una gestión y un desempeño ambiental más avanzado; la implementación de la norma ISO 14001 representa un avance en la definición de un camino hacia el aseguramiento de la calidad ambiental pero la certificación del SGA por sí misma no garantiza la excelencia ni la sostenibilidad de la empresa.

Gutiérrez (op. cit.), por su parte, plantea que en el caso de las pymes venezolanas, la mitigación y corrección de los impactos ambientales no va a tener lugar por la vía de la adecuación de los mismos mediante proyectos para la incorporación de accesorios y complementos en el marco regulatorio existente. Argumenta que la simple preocupación ambiental no es motivo suficiente para promover la mejora de la gestión en esta área y que sólo la generación de riqueza y la concurrencia de incentivos adicionales de naturaleza económica, financiera y fiscal tendrían efectos en las pymes para justificar la sustitución de equipos por tecnologías ecoeficientes y “*limpias*”, y eso en términos de mediano plazo.

En este sentido, Urquidi (2007), plantea que sólo un monopolista “*puro*” puede pasar al mercado de sus productos el costo ambiental, el cual está conformado por gastos internos de medición, depreciación de equipo anticontaminante, sustitución de materia prima o algún producto semi-elaborado, honorarios de consultoría, inversión en algún nuevo proceso y salarios de personal dedicado

a ambiente. En el caso de mercados con un grado alto de competitividad, la empresa tendría que internalizar parcialmente el costo adicional reduciendo su utilidad, o bien trasladando el costo adicional a sus proveedores o a los salarios pagados a sus empleados. De aquí, se ha planteado la necesidad de aplicar instrumentos económicos a la gestión ambiental.

El término Producción Limpia fue introducido por la Oficina de Industria y Medio Ambiente del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y hace referencia a la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada aplicada a procesos, productos y servicios para mejorar la ecoeficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente. La producción limpia toma como principio *“la contaminación que no existe, no necesita eliminarse”*.

En el caso de Venezuela, Fernández (2010) menciona las barreras que entorpecen el desarrollo de la Producción Limpia (P+L) en las pymes: falta de conciencia de estas empresas de ser responsables en algún grado, del deterioro ambiental; consideración de la P+L como un sobrecoste y no como una oportunidad de mejorar la rentabilidad de los productos y servicios; carencia de información sobre la interacción de la industria con el ambiente y los beneficios y perjuicios que le reporta a las empresas; falta de formación del personal.

Elementos para el diseño de un modelo de gestión ambiental

En el caso de que la empresa no hay implementado un sistema de gestión ambiental, el primer paso recomendado es realizar una evaluación ambiental inicial, que cubra los siguientes aspectos: requisitos legales y reglamentarios; identificación de los aspectos ambientales significativos, revisión de las prácticas y procedimientos de gestión ambiental existentes y análisis de la información obtenida a partir de investigaciones sobre incidentes anteriores.

La política ambiental es la que impulsa la implementación y la mejora del sistema de gestión ambiental y refleja el compromiso de la dirección de cumplir con los requisitos legales aplicables, prevenir la contaminación y mejorar continuamente (Vértice, 2010).

Los objetivos ambientales son las metas generales, resultantes de la política ambiental y la evaluación de los impactos ambientales, que una organización se propone alcanzar y que deben ser cuantificados (Fernández, 2009).

El programa de gestión ambiental es un plan de acción documentado para lograr los objetivos y metas del sistema de gestión ambiental; se desarrolla priorizando acciones en relación con los procesos, productos, servicios y proyectos que se relacionen con los aspectos ambientales significativos establecidos, objetivos y metas y la política ambiental de la empresa.

El sistema de gestión ambiental requiere ser documentado. Lo que se persigue es redactar de manera clara y resumida las actividades que se ejecutan sobre la gestión ambiental. Puede usarse la misma base documental del sistema de gestión de la calidad, si existe; de lo contrario, debe crearse la estructura.

Es necesario incorporar los requerimientos financieros de la gestión ambiental al presupuesto de la empresa y al plan de inversiones, por lo que es necesario hacer un estimado del monto de los costos en que va a incurrir por mano de obra, materiales y servicios. Este es un aspecto crítico para las pymes por la carencia de recursos que normalmente experimentan. Si los montos de inversión son altos, la empresa debe tratar de acceder al sistema crediticio del Estado para optar a créditos preferenciales o exoneraciones parciales o totales del pago de impuestos, tasas y contribuciones. Si existe la necesidad de ejecutar varios proyectos, deben establecerse prioridades en la ejecución, las cuales vienen determinadas en función del grado de impacto sobre el medio ambiente.

Para asumir la responsabilidad de la gestión ambiental, es necesario designar a un miembro de la dirección; el responsable de seguridad y salud laboral puede ser un candidato, pero debe recibir formación complementaria si no posee las competencias requeridas.

Sobre la formación en gestión ambiental deben manejarse tres aspectos: la sensibilización ambiental de todo el personal; la formación general sobre la gestión ambiental y la competencia profesional de funciones especializadas. Evidentemente, la primera prioridad debe ser formar al responsable de la

gestión ambiental, en caso de que no tenga las competencias requeridas; posteriormente él puede asumir la sensibilización ambiental.

Para identificar operaciones y actividades que requieren control operacional, debe partirse de los aspectos medioambientales significativos; leyes, reglamentos y disposiciones vinculantes; objetivos y metas ambientales establecidas y la política ambiental.

Para determinar las medidas necesarias para garantizar que las operaciones y actividades clave se realicen bajo las condiciones determinadas por la organización se requiere la participación de las áreas involucradas en las operaciones y actividades sometidas a control, para definir los procedimientos de trabajo, los elementos a controlar, criterios de aceptación o rechazo, frecuencia de control y responsabilidades.

El seguimiento y medición del sistema de gestión ambiental debe hacerse por medio de los indicadores vinculados a los objetivos y metas, definidos previamente en el programa de gestión ambiental. Comprende también la evaluación periódica del cumplimiento de los requisitos legales, de acuerdo con el plazo de cumplimiento de los mismos.

La revisión por la dirección es otra herramienta importante cuyo objetivo es revisar la actuación ambiental de la empresa y analizar propuestas de mejora; no obstante, la dirección debería considerar también las nuevas expectativas de las partes interesadas, cambios en la legislación medioambiental, avances tecnológicos y la situación del mercado.

Además, deben llevarse a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión ambiental es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos establecidos por la organización, y se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

La gestión ambiental puede mejorarse continuamente por medio de la consideración de impactos ambientales en el diseño del producto y la identificación de oportunidades para disminuir generación de desperdicios; también, por prácticas para la utilización de productos secundarios del proceso,

reciclaje, recuperación de subproductos y optimización del uso de materias primas.

2.5. Las pequeñas y medianas empresas en Venezuela

En Venezuela, de acuerdo con el Decreto N° 1.547 para la Promoción y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Industria, existen dos criterios para clasificar a una empresa en pequeña o mediana industria, como son: el promedio anual del número de trabajadores y el valor de las ventas anuales expresado en unidades tributarias.

De esta forma, la pequeña industria es aquella que posee un promedio anual no menor de once (11) trabajadores, ni mayor a cincuenta (50) trabajadores y cuyas ventas anuales oscilen entre nueve mil uno (9001) unidades tributarias y cien mil (100000) Unidades Tributarias.

Se considera mediana industria, aquella con un promedio anual de trabajadores no menor a cincuenta y un (51), ni mayor a cien (100) trabajadores, y con ventas anuales entre cien mil uno (100001) y doscientas cincuenta mil (250.000) unidades tributarias.

El Instituto Nacional de Estadística (INE), el cual ejerce la rectoría técnica de la actividad estadística de carácter público en Venezuela maneja los siguientes criterios en cuanto a la definición de empresa: mediana empresa superior entre 51 y 100 personas ocupadas; mediana empresa inferior entre 21 y 50 personas ocupadas; pequeña empresa superior entre 5 y 20 personas ocupadas; pequeña empresa inferior entre 1 y 4 personas ocupadas.

De acuerdo con el IX Censo Económico 2007-2008, llevado a cabo por el INE, en el país existen 27.344 industrias manufactureras, que ocupan a 443.855 personas.

2.6. Descripción del sector industrial del Estado Bolívar

En el Estado Bolívar existen 1.288 empresas industriales con una fuerza laboral de 14.727 trabajadores, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Empresas industriales y fuerza laboral. Estado Bolívar

	Total	Microempresa	Pymes	Gran empresa
Empresas industriales	1.288	803	468	17
Trabajadores	14.727	1.867	6.248	6.612

El Estado Bolívar posee el 6% de la población y genera el 3,89% del PIB de Venezuela; aquí se encuentra localizada la industria pesada del hierro y el aluminio. Cuenta con excepcionales reservas de minerales: hierro, oro, diamantes, níquel, manganeso, bauxita, dolomita, cuarzo, vanadio, cromo, caolín, uranio y titanio. Genera el 90% de la producción de acero del país, 99% del aluminio primario y 100% del oro.

El desarrollo industrial de la región se ha basado en la industria básica, formada por los sectores hidroeléctrico, aluminio, siderúrgico y minero. La presencia de plantas hidroeléctricas permitió el desarrollo de la industria siderúrgica y del aluminio. Alrededor de estas industrias, han surgido un número apreciable de pequeñas y medianas empresas, que generan bienes y servicios para satisfacer la demanda de las grandes empresas.

A estas empresas está dirigida la presente investigación y su actividad económica se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de empresas estudiadas, según Código CIIU

Clasificación	Nº	%
Div. 19 Fabricación de coque y productos de la refinación del petróleo	4	3%
Div. 22 Fabricación de productos de caucho y de plástico	3	2%
Div. 23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	4	3%
Div. 24 Fabricación de metales comunes	13	10%
Div. 25 Fabricación de productos elaborados de metal	63	50%
Div. 28 Fabricación de maquinaria y equipo	13	10%
Div. 33 Reparación e instalación de maquinaria y equipo	25	20%
Total	125	100

En conjunto, las ciento veinticinco empresas estudiadas tienen una fuerza laboral de 1.750 trabajadores, con un promedio de 14 trabajadores por empresa, correspondiendo el 82% a pequeñas empresas (fuerza laboral hasta

50 trabajadores) y el 18% a medianas empresas (fuerza laboral mayor a 50 trabajadores).

2.7. Localización geográfica

Esta investigación forma parte de un proyecto adscrito al Centro de Investigaciones Gerenciales de Guayana (CIGEG), en la Línea de Investigación “*Gestión de las Operaciones, la Tecnología y la Innovación en las Organizaciones*”. Por medio de este proyecto, el CIGEG quiere apoyar el desarrollo competitivo y mejora continua de las pymes industriales del Estado Bolívar, no solamente como proveedores de las empresas básicas de la región sino también de la industria petrolera venezolana. La ubicación geográfica en la cual se ha desarrollado el estudio se muestra en la Figura 9.



Figura 9. Estado Bolívar. Ubicación geográfica

CAPITULO 3. METODOLOGIA

Este capítulo comprende una breve descripción del diseño del estudio, población y muestra, el procedimiento e instrumentos utilizados para recoger la data, los detalles de los métodos y técnicas usados para analizar los datos y los fundamentos para el diseño del modelo inteligente.

3.1. Diseño del estudio

Para caracterizar las pymes industriales y obtener la data necesaria para cuantificar las relaciones entre los procesos Planificar, Hacer, Verificar, Actuar y cada subsistema de gestión, se elaboró un conjunto de cuestionarios diseñados de acuerdo con el método Delphi; la fiabilidad fue medida a través del alfa de Cronbach; la validez convergente de las escalas se determinó mediante el análisis factorial exploratorio y confirmatorio; la validez discriminante mediante la comparación del alfa de Cronbach entre las escalas y la validez nomológica por medio del análisis de correlación. Para examinar si las variables exógenas pueden predecir los valores de la gestión empresarial se llevó a cabo un análisis de regresión. Para examinar las relaciones causales entre las variables se usó la técnica de análisis de senderos.

3.2. Población

En este estudio se considera como población a las pymes industriales del Estado Bolívar, Venezuela, inscritas en las Cámaras Industriales, cuyo número asciende a cuatrocientas (400) empresas.

3.3. Muestra

De las cuatrocientas empresas que conforman la población, solo accedieron a someterse al estudio ciento veinticinco (125) empresas, es decir, el 31%. Cien empresas manifestaron que estaban produciendo muy por debajo de su capacidad instalada y que sus condiciones no eran adecuadas para el estudio;

cuarenta (40) que habían cesado temporalmente sus operaciones y el resto (135) no mostraron interés.

Debido al hecho de que la gestión empresarial se subdividió en doce subsistemas, para el análisis de cada uno de los mismos se entrevistó al personal de dirección y de línea directamente relacionado con la gestión respectiva.

La ficha técnica de la investigación se presenta en la Tabla 4, a continuación.

Tabla 4. Ficha técnica

Unidad de análisis	Pymes industriales
Población	400 pymes industriales
Ámbito geográfico	Estado Bolívar – Venezuela
Tamaño de la muestra	125 pymes (Índice de respuesta: 31%)
Perfil del encuestado	Gerente – Administrador – Supervisor
Número de encuestados	4.500
Fuente de información	Primaria
Técnica de recolección de información:	Cuestionario / Entrevista
Fecha del trabajo de campo:	Abril 2009 a Abril 2012
Tratamiento de la información:	SPSS v.20 / Amos v.20
Tratamiento estadístico:	Análisis factorial / Path Analysis
Error muestral	± 9 %
Nivel de confianza	95% (z=1,96)

Para determinar el número de individuos a encuestar, Nunnally (1978) y Thorndike (1982), recomiendan utilizar una muestra 10 veces mayor que el número de variables o ítems; además, el número de sujetos no debería bajar de 200.

Se decidió aplicar el cuestionario a tres individuos por empresa y por subsistema de gestión, lo que arroja un total de 375 sujetos para las 125 empresas; de esta manera se satisfacen las consideraciones anteriores. Como son doce subsistemas, se requirió la aplicación de 4.500 cuestionarios (Tabla 5). En las pymes, a diferencia de las grandes empresas, las plantillas son reducidas, lo que dificulta entrevistar a un número mayor de empleados.

Tabla 5. Tamaño de muestra requerido por subsistema

Subsistema de gestión	N° de ítems en el cuestionario	Tamaño de muestra requerido	N° de cuestionarios aplicados
Gestión Estratégica	27	270	375
Gestión de Mercadeo	33	330	375
Gestión Productiva	28	280	375
Gestión de Recursos Humanos	27	270	375
Gestión Financiera	25	250	375
Gestión Logística	30	300	375
Gestión de Mantenimiento	31	310	375
Gestión de la Calidad	26	260	375
Gestión Seguridad y Salud Laboral	34	340	375
G. Información y Comunicación	26	260	375
Gestión Innovación	23	230	375
Gestión Ambiental	25	250	375
Total	335	3.350	4.500

3.4. Procedimiento

Para la aplicación de los cuestionarios, se realizó una serie de visitas a cada empresa y se sostuvieron entrevistas con el personal; el cuestionario fue respondido *in situ*, con el objeto de evitar inconsistencias o errores en el llenado. Cada uno de los doce subsistemas de gestión se manejó de manera independiente, como si se tratara de un estudio separado, por lo que se requirió un lapso de tiempo de tres años para recoger la data. Además de las entrevistas, se realizó un recorrido por las instalaciones de cada empresa, a efectos de obtener información adicional a ser utilizada en la caracterización.

3.5. Cuestionario y validez

Se diseñó un cuestionario como instrumento de medición de las variables; un cuestionario es un conjunto articulado y coherente de preguntas redactadas en un documento para obtener la información requerida en una investigación (Grande y Abascal, 2005). El cuestionario es el instrumento que vincula el planteamiento del problema con las respuestas que se obtienen de la población (García, 2004).

En esta investigación se emplearon doce cuestionarios, uno para cada subsistema de gestión empresarial, que fueron aplicados de manera separada.

En total, los doce cuestionarios recogen trescientos treinta y cinco ítems sobre la gestión empresarial y fueron aplicados a 4.500 individuos.

Para la elaboración del cuestionario se aplicó la metodología Delphi, por medio de la consulta a expertos en cada área de gestión específica (un número mínimo de 7 expertos por área, para un total de 75 expertos para todos los subsistemas de gestión); la técnica fue aplicada siguiendo el procedimiento propuesto por Blasco et al. (2010), que consta de las siguientes etapas:

- *Fase preliminar:* comprende la formulación de aspectos de investigación, selección de los expertos, selección y adaptación del cuestionario (1era versión), análisis y discusión del mismo y realización de ajustes cualitativos.
- *Fase exploratoria:* elaboración de la 2da versión del cuestionario, entrega a los expertos, análisis estadístico y cualitativo de las respuestas de los expertos y agregación de los comentarios por parte del investigador.
- *Fase final:* elaboración de la 3era versión del cuestionario; entrega a los expertos, argumentación de los expertos y elaboración del cuestionario definitivo.

El cuestionario fue estructurado en cuatro secciones, cada una de ellas correspondiente a los procesos Planificar, Hacer, Verificar, Actuar. En los subsistemas de gestión en los cuales se consideró necesario aclarar conceptos a los entrevistados, se incluyeron algunas definiciones.

Para el diseño del cuestionario se utilizó la técnica de escalamiento tipo Likert. La escala Likert consiste en una serie de declaraciones que expresan una actitud ya sea favorable o desfavorable hacia el concepto que se está estudiando (McDaniel y Gates, 2005). Para medir el grado de cumplimiento de los ítems en la industria, la escala se estructuró de la siguiente manera: (5) Excelente, (4) Bueno, (3) Suficiente, (2) Insuficiente, (1) Deficiente.

La *validez* indica el grado con que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos (Bernal, 2006). La *validez* es el grado de credibilidad que

se le da a un instrumento de medición y según la Asociación Española para la Calidad (2003), se define como la ausencia de sesgos, es decir, que el cuestionario mida lo que se supone que debe medir.

Existen tres tipos básicos de validez: validez de contenido, validez de constructo y validez relacionada con criterios.

La *validez de contenido* señala si el procedimiento seguido para el desarrollo del instrumento de medida ha sido adecuado (Grapentine, 1994). La validez de contenido es difícil de comprobar debido a que no existen criterios objetivos y bien definidos para su determinación (Nunnally y Berstein, 1994).

La *validez de constructo o interna*, aborda la pregunta sobre qué característica o constructo mide la escala; requiere una teoría sólida de la naturaleza del constructo que se mide y cómo se relaciona con los otros constructos (Malhotra et al., 2004). La validez del constructo incluye validez convergente, discriminatoria y nomológica.

La *validez convergente* significa que existe una correlación positiva significativa entre varios factores que miden el mismo constructo; las correlaciones bajas son indicio de ausencia de relación entre los mismos constructos, lo que se traduce en la evidencia de constructos diferentes y, por lo tanto, de *validez discriminante* (Levy, 2006).

Se dice que una escala posee *validez nomológica* cuando los resultados y conclusiones a los que se llega tras su aplicación son consistentes o coherentes con las teorías, es decir, cuando los resultados no contradicen las teorías (Grande, 2009).

3.6. Perfil del personal que participó en el estudio

El cuestionario fue respondido por el personal de dirección y de línea directamente relacionado con el subsistema de gestión en estudio; el promedio de experiencia del personal participante es de 18 años. En cuanto al nivel de educación, el 85% es universitario y el 15% posee educación secundaria.

3.7. Análisis de datos

El análisis de datos incluye la estadística descriptiva de la data, estimación de fiabilidad, análisis factorial exploratorio, análisis factorial confirmatorio, análisis de coeficientes de correlación, análisis de regresión y análisis de senderos (path analysis). Se utilizó el software SPSS v.20 para el análisis descriptivo, la estimación de fiabilidad, el análisis factorial y el análisis de coeficientes de correlación. Para el análisis factorial confirmatorio y el análisis de senderos se utilizó el software AMOS v.20.

Estadística descriptiva

Incluye el número de empleados que fueron entrevistados y que llenaron los cuestionarios, la media y desviación estándar de los ítems.

Análisis de fiabilidad

La fiabilidad es una condición necesaria de validez y se utiliza para verificar la homogeneidad de los ítems que miden una variable o la extensión en la cual las puntuaciones de los ítems se encuentran libres de error. Antes del inicio del trabajo de campo, cada uno de los cuestionarios fue probado en quince empresas de la zona, siendo aplicado a sesenta empleados. De esta manera, se garantizó el funcionamiento adecuado del instrumento y que los enunciados planteados eran comprensibles.

La técnica utilizada para medir la homogeneidad de los ítems utilizados en el cuestionario es el alfa de Cronbach. Según Pedhazur y Schmelkin (1991) el alfa de Cronbach es la técnica usada con más frecuencia para estimar la fiabilidad de la consistencia interna. Su valor varía entre 0 y 1, y se considera que un valor de 0,60 o menos, indica fiabilidad de consistencia interna insatisfactoria. Para valores entre el rango de 0,81 a 1 se considera que la consistencia interna de los ítems es muy alta (Palella y Martins, op. cit.).

Análisis factorial exploratorio

Se llevó a cabo este análisis para comprobar la unidimensionalidad de las escalas y sus subdimensiones. El procedimiento utilizado ha sido la extracción de factores por el método de *factorización de ejes principales* para explicar la

varianza común de las variables de la escala y por el procedimiento de rotación oblimin directo, asumiendo que los factores se encuentran relacionados y sin imponer restricciones de ortogonalidad.

Análisis factorial confirmatorio

Se aplicó esta técnica para comprobar si los ítems de cada subdimensión correlacionan con suficiente intensidad con cada una de estas y si las covarianzas entre las dimensiones son lo suficientemente altas como para permitir concluir que en efecto son subdimensiones de una dimensión que es la que mide la escala, pero no tanto como para pensar que no constituyen subdimensiones distintas entre sí.

Índices de ajuste: la adopción de un único índice para aceptar o rechazar un modelo es riesgosa (Hu y Bentler, 1999), por lo que es necesario obtener resultados apropiados en varios de los índices de bondad de ajuste. Para evaluar la calidad de ajuste del modelo, se utilizaron las medidas expuestas a continuación.

Medidas de ajuste absoluto: determinan el grado de exactitud en que el modelo global predice satisfactoriamente la matriz de covarianzas observada.

- Índice de bondad de ajuste (*Goodness of Fit Index, GFI*): su valor está comprendido entre 0 y 1; un ajuste se considera aceptable si el valor es próximo a 0,90 (Tabachnick y Fidell, 2001).
- Índice de la raíz cuadrada media del error de aproximación (*Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA*): el valor es representativo de la bondad del ajuste que cabría esperarse si el modelo fuera estimado con la población y no solo con la muestra extraída de la estimación. Un valor menor de 0,05 señala un buen ajuste; valores en torno a 0,08 representan un error razonable de aproximación a la población, mientras que valores superiores a 0,1 indican una mala aproximación (Browne y Cudeck, 1993).

Medidas de ajuste incremental: comparan el modelo analizado con un modelo de base calificado como modelo nulo, el cual corresponde al modelo especificado sin ninguna relación entre las variables (Levy, op. cit.).

- Índice de ajuste normalizado (*Normed Fix Index, NFI*): mide la reducción proporcional en la función de ajuste cuando se pasa del modelo nulo al propuesto. Los valores varían entre 0 y 1, y se consideran aceptables valores superiores a 0,9.
- Índice de ajuste comparativo (*Comparative Fix Index, CFI*): mide la mejora en la medición en la no centralidad de un modelo. Su valor oscila entre 0, para un modelo mal ajustado, y 1 para un modelo bien ajustado. Se usa preferentemente este índice en lugar del Chi-cuadrado para muestras grandes superiores a 100 unidades, como es el caso de esta investigación.

Análisis de coeficientes de correlación

En este estudio se utiliza el coeficiente de correlación (r) para determinar si la asociación entre las variables es positiva o negativa. Se ha partido del supuesto de que existe una significativa correlación positiva entre las variables exógenas Planificar, Hacer, Verificar, Actuar y la variable endógena Gestión Empresarial.

Análisis de regresión

Fue usado en la investigación para examinar si las variables exógenas pueden predecir los valores de la gestión empresarial.

Análisis de senderos (path analysis)

El análisis de senderos es una técnica estadística que se utiliza para examinar relaciones causales entre dos o más variables; se basa en un sistema de ecuaciones que representan las relaciones de dependencia que existen entre cada una de las variables que están sujetas a análisis.

Estos modelos no prueban causalidad, sino ayudan a seleccionar entre las hipótesis causales relevantes, desechando aquellas no soportadas por la

evidencia empírica; el conocimiento teórico de relaciones causales entre las variables es escaso, pues no existe la experimentación y de lo único que se dispone es de información estadística.

Las variables se denominan exógenas y endógenas. Las variables endógenas son aquellas que el modelo pretende explicar a partir de otras variables exógenas; en tanto que las exógenas no son explicadas por otras variables dentro del modelo, es decir, sus causas no se representan en el modelo porque se consideran desconocidas. En este modelo tanto las variables exógenas como las endógenas son variables observables.

El método incluye una representación gráfica denominada diagrama de senderos o modelo estructural, en la cual las variables exógenas y endógenas se ordenan en ramas de manera secuencial, a partir de la dependencia que estas tienen, o lo que es lo mismo las causas y el efecto, además de los residuos. Las influencias directas e indirectas causales se representan a través de flechas unidireccionales, las cuales se expresan como una función lineal, por lo que se originan ecuaciones que contienen la siguiente estructura:

$$X' = p_{X,A} A' + p_{X,B} B' + \dots + p_{X,N} N'$$

donde p_{ij} se denomina coeficiente de sendero y mide la proporción que existe entre las desviaciones estándares de la variable que se considera causa y de la influencia que existe entre las variables causa y efecto, quedando como sigue: $P_{di} = \sigma_{di} / \sigma_i$, en la cual i se considera como la variable exógena o causa y d la dependiente o efecto. P_{di} es un valor absoluto, que toma valores entre 1 y 0.

Un modelo estructural es el modelo que representa las hipótesis de causalidad del investigador (Kline, 1998). Al modelo que tiene la menor cantidad de variables independientes se le llama *modelo reducido*, y al modelo que tiene la mayor cantidad de variables independientes se le llama *modelo completo* (Anderson y Sweeney, 2008). En esta investigación se ha utilizado un modelo reducido para examinar las relaciones entre los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar y cada gestión específica.

Las relaciones se representan en la Figura 10 y se asume que son lineales, aditivas y causales (supuestos de la regresión de mínimos cuadrados); así, el modelo puede especificarse por una serie de caminos o ecuaciones que describen las relaciones causales directas entre los factores.

A continuación se presenta la ecuación correspondiente:

$$G = P_{G-P} P + P_{G-H} H + P_{G-V} V + P_{G-A} A + \varepsilon$$

En donde:

G = Gestión / P = Planificar / H = Hacer / V = Verificar / A = Actuar

P_{G-P} ; P_{G-H} ; P_{G-V} ; P_{G-A} = coeficientes de sendero estimados

C_{P-H} ; C_{P-A} ; C_{P-V} ; C_{H-V} ; C_{H-A} ; C_{V-A} = coeficientes de correlación

El coeficiente de determinación múltiple (R^2) es una medida de qué tan bien una ecuación de regresión múltiple se ajusta a los datos muestrales (Pineda, 2004). Un ajuste perfecto daría como resultado $R^2 = 1$, y un ajuste muy bueno se obtiene con un resultado cercano a 1. Un ajuste muy pobre vendría dado por un valor de R^2 cercano a 0 (Triola, 2004).

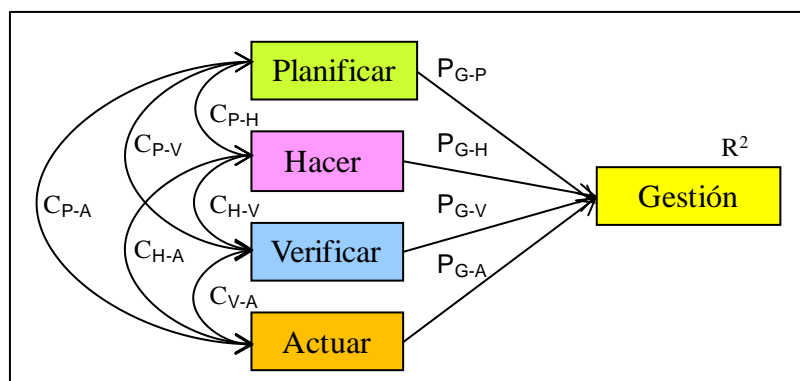


Figura 10. Modelo reducido de Gestión Empresarial

El análisis de senderos se llevó a cabo sobre conjuntos homogéneos de ítems, mejor conocidos como *parcels*. El agrupamiento de los ítems individuales en *parcels*, formados como el promedio de las puntuaciones de un conjunto

determinado de ítems, que se tratan como una variable continua, es una técnica comúnmente utilizada (Brown, 2006).

Para la formación de los *parcels* se agruparon los ítems en función de su contenido, es decir, cuatro *parcels* correspondientes a Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, aprovechando el hecho de que, en cada uno de ellos, los ítems que los componen miden un solo constructo.

En esta investigación se usaron los *parcels* para reducir un elevado número de ítems a un conjunto más pequeño y manejable, y que los modelos de gestión fueran considerablemente menos complejos que los basados en ítems.

El mayor riesgo en el uso de *parcels* ocurre cuando la estructura subyacente de los ítems que constituyen un *parcel* no es unidimensional, es decir, uno o más *parcels* son multidimensionales; si este es el caso, el uso de este método solo resultará en confusión más que en aclarar la estructura de los datos. De la manera como fue planteado el estudio, este riesgo quedó eliminado. Inclusive, los resultados de las mediciones de cada una de las gestiones específicas, fueron convertidos a una escala de 1 a 5.

3.8. Desarrollo del modelo informático

El modelo ha sido desarrollado en el lenguaje de programación *Java*, apoyado en el lenguaje de programación lógica *Prolog*, este último para manejar específicamente inferencia de soluciones.

La herramienta usada en el desarrollo del modelo aúna dos lenguajes de programación, que han proporcionado un gran número de aplicaciones por separado aunque también han sido muy utilizados juntos. Tras valorar otras opciones, la relación Java-Prolog se ha considerado la más conveniente para este desarrollo.

Java es un lenguaje de programación de sintaxis sencilla, de propósito general, concurrente, orientado a objetos, que permite optimizar el tiempo y el ciclo de desarrollo, es decir compilación y ejecución (Groussard, 2012).

Un sistema de programación lógica es una realización práctica de un lenguaje de programación que permite formalizar conocimiento, demostrar hechos y responder a preguntas empleando algoritmos (Escolano et al., 2003).

Entre los sistemas de programación lógica existentes *Prolog* (acrónimo de PROgramming in LOGic) orientado a la Inteligencia Artificial, es el más difundido actualmente; se diferencia del resto de los lenguajes de programación es que es un lenguaje declarativo, es decir, está orientado a la manipulación lógica de cadenas de símbolos en contraste con los lenguajes de procedimiento: Basic, Pascal, C, cuyas características están orientadas al procesamiento de datos y realización de cálculos. Así, *Prolog* es más adecuado para el desarrollo del motor de inferencia de los sistemas expertos y para el diseño de sistemas de procesamiento del lenguaje natural (Lahoz, 2010).

Cada uno de los pasos que conforman la metodología se muestra esquemáticamente en la Figura 11.

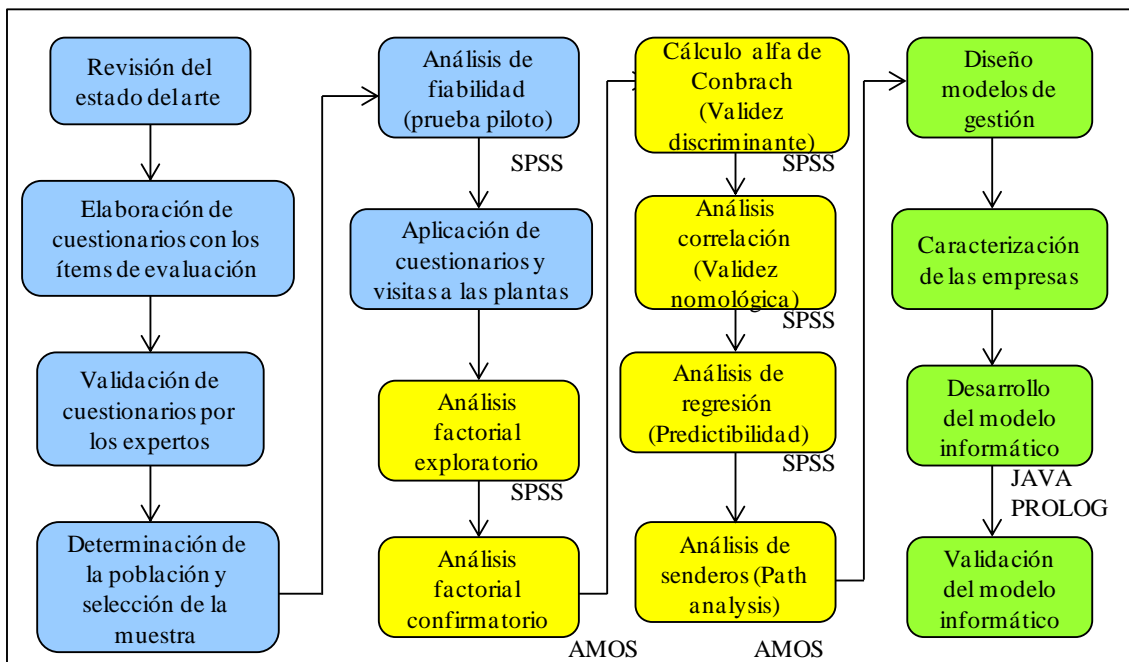


Figura 11. Pasos en la aplicación de la metodología

CAPITULO 4. RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados del análisis estadístico descriptivo, análisis de fiabilidad, análisis factorial exploratorio, correlación, regresión, análisis de senderos e índices de ajuste. Los resultados abarcan los doce subsistemas de gestión estudiados.

4.1. Gestión Estratégica

Para evaluar la Gestión Estratégica se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. Los resultados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Análisis descriptivo de los ítems. Gestión Estratégica

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
ES1. La dirección analiza la situación del mercado e identifica oportunidades y amenazas	375	3,52	0,70
ES2. La dirección analiza el perfil de los clientes actuales y la sensibilidad de los mismos a los diferentes factores de compra	375	3,28	0,89
ES3. La dirección analiza a la competencia para identificar los factores de preferencia hacia los competidores	375	3,08	0,76
ES4. La dirección analiza a los proveedores para identificar proveedores clave	375	3,12	0,94
ES5. La dirección analiza factores en los segmentos macroeconómico, socio/cultural, político/legal y tecnológico e identifica oportunidades o amenazas para la organización de la evolución prevista de estos factores	375	3,04	1,00
ES6. La dirección maneja la información de los recursos y capacidades de la empresa y tiene identificadas sus fortalezas y debilidades	375	3,11	0,77
ES7. La dirección conoce sus competencias nucleares, las cuales determinan la ventaja competitiva de la empresa	375	3,12	0,81
ES8. Está identificada la cadena de valor	375	2,53	0,93
Proceso Hacer			
ES9. Están definidas la visión y la misión	375	3,88	1,03
ES10. La dirección ha establecido los valores de la empresa	375	2,76	0,73
ES11. Están definidos los objetivos a alcanzar	375	3,74	0,88
ES12. Se lleva a cabo análisis DAFO	375	3,12	0,89
ES13. La dirección cuenta con un plan estratégico	375	2,82	0,93
ES14. Los responsables de las áreas funcionales se involucran en la planeación estratégica	375	2,86	0,97
ES15. Los planes de ventas, producción, logística, recursos humanos y otros, se elaboran de acuerdo a los objetivos estratégicos	375	2,90	1,11
ES16. Los presupuestos operativos y financieros se elaboran de acuerdo a los objetivos estratégicos	375	2,75	1,06

Tabla 6 (Continuación)

Proceso Verificar			
ES17. Se han definido los puntos críticos para el control estratégico	375	2,82	0,68
ES18. La dirección revisa periódicamente los factores externos e internos en que se basan las estrategias actuales	375	3,32	0,76
ES19. La dirección revisa periódicamente el cumplimiento del plan	375	3,29	0,80
ES20. La dirección cuenta con mecanismos para conocer el nivel de implantación de las políticas y estrategias	375	2,51	0,99
ES21. La medición del cumplimiento de los objetivos se lleva a cabo a través del uso del uso de indicadores	375	2,89	1,07
ES22. Los responsables de las áreas controlan los planes funcionales a su cargo	375	2,96	0,59
Proceso Actuar			
ES23. La dirección introduce ajustes en la misión, los objetivos, las estrategias y en su implantación, como resultado de cambio en las condiciones del entorno o de las nuevas oportunidades que surgen	375	2,94	0,77
ES24. La dirección incorpora herramientas modernas de gestión estratégica	375	2,23	0,82
ES25. Se toman acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades existentes	375	2,93	0,64
ES26. Se toman acciones preventivas para anticiparse a problemas potenciales detectados a través del análisis de causas	375	2,75	0,79
ES27. La empresa mejora continuamente la eficacia del sistema de gestión estratégica mediante el análisis de datos	375	2,88	0,90

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes resultados (en una escala de 1 a 5): Planificar: 3,10; Hacer: 3,14; Verificar: 2,97; Actuar: 2,75.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para las escalas de medición de los diferentes procesos, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (8 ítems): 0,714. Hacer (8 ítems): 0,702. Verificar (6 ítems): 0,781. Actuar (5 ítems): 0,793. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

De acuerdo a lo descrito en la metodología, se aplicó el test de esfericidad de Bartlett y se calculó el valor de KMO, a efectos de determinar si la muestra cumplía los requisitos para la aplicación del análisis factorial exploratorio. Posteriormente, se extrajeron los factores utilizando el método de factorización

de ejes principales y el método de rotación *oblimin directo*, para luego interpretar los mismos y asignarles un nombre.

Para el proceso Planificar, el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 7620,941 Sig=0,000, altamente significativo y el valor de KMO fue de 0,559 (KMO>0,5) que se considera aceptable, por lo que la muestra cumple los requisitos para la aplicación del análisis factorial exploratorio.

El análisis factorial de los datos obtenidos para el proceso Planificar arrojó dos factores, *Análisis del entorno específico* y *Análisis de la situación interna*, los cuales explican el 77,205% de la variabilidad total del constructo.

Los ítems ES3 (*La dirección analiza a la competencia para identificar los factores de preferencia hacia los competidores*) y ES4 (*La dirección analiza a los proveedores para identificar proveedores clave*) fueron descartados puesto que presentaron cargas factoriales menores a 0,50.

Para el proceso Hacer, del análisis factorial se obtuvieron tres factores, *Visión, misión y objetivos*; *Diseño de estrategias* e *Implantación de las estrategias*, los cuales explican el 78,605% de la variabilidad total del constructo.

Para el proceso Verificar, se obtuvieron dos factores, que se han denominado *Control del plan estratégico* y *Mecanismos de control*, los cuales explican el 79,612% de la variabilidad total.

En cuanto al proceso Actuar, se identificaron *Mejora continua* y *Acciones correctivas*, que explican el 88,040% de la variabilidad total. En la Tabla 7 se muestran los factores con la varianza total explicada.

Tabla 7. Factores y varianza total explicada. Gestión Estratégica

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 7620,941 Sig=0,000, altamente significativo y el valor de KMO fue de 0,559 (KMO>0,5), aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Análisis del entorno específico	ES1, ES2, ES5	44,126	44,126
Análisis de la situación interna	ES6, ES7, ES8	33,079	77,205
Proceso Hacer: test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 2185,341 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,670 (KMO>0,5), aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Visión, misión y objetivos	ES9, ES10, ES11	16,427	16,427

Tabla 7 (Continuación)

Diseño de estrategias	ES12, ES13, ES14	37,200	53,627
Implantación de las estrategias	ES15, ES16	24,979	78,605
Proceso Verificar: test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 3228.178 Sig=0,000, que se considera significativo y el valor de KMO fue de 0.732 (KMO>0,5), considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Control del plan estratégico	ES18, ES19, ES22	40,128	40,128
Mecanismos de control	ES17, ES20, ES21	39,484	79,612
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 5567,945 Sig=0,000, altamente significativo y el valor de KMO fue de 0.740 (KMO>0,5), considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Mejora continua	ES24, ES27	60,364	60,364
Acciones correctivas	ES23, ES25	27,676	88,040

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 12.

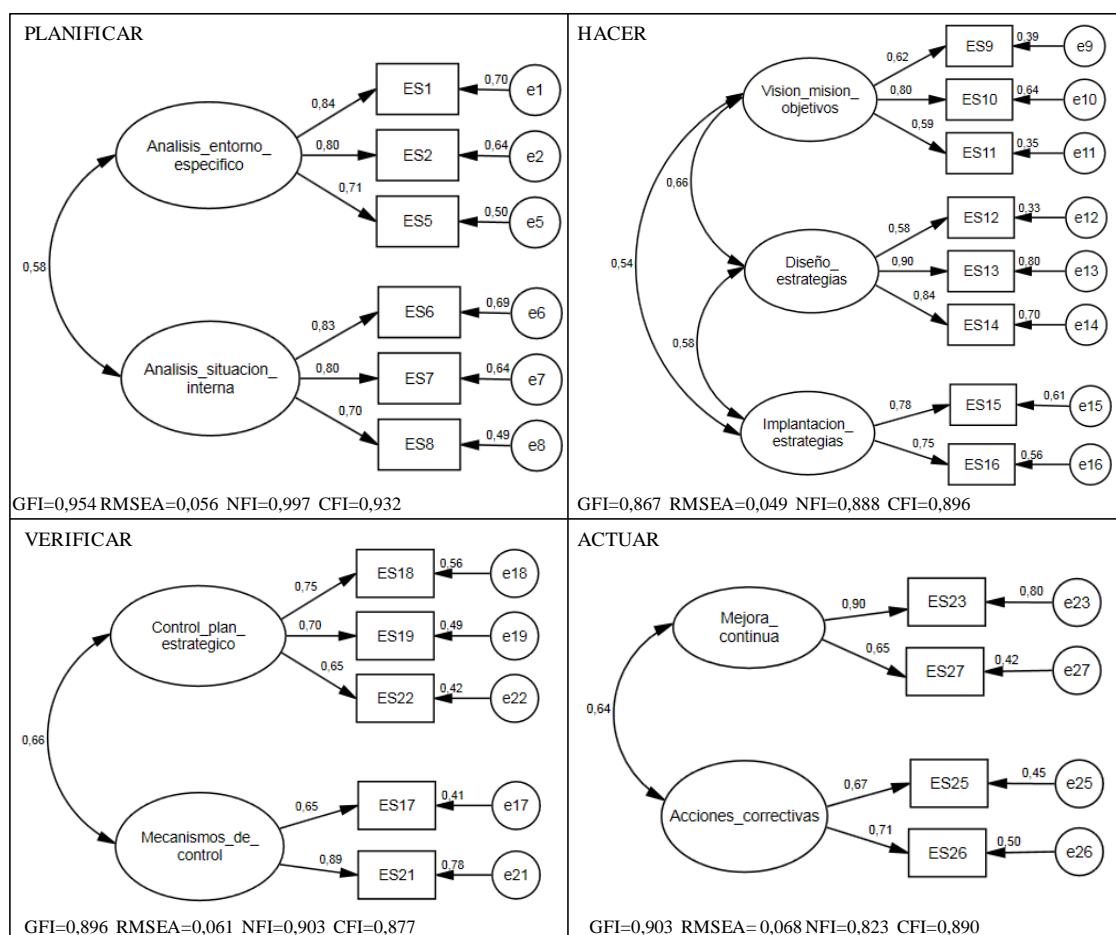


Figura 12. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Estratégica

El análisis de los resultados del análisis factorial confirmatorio gira en torno a la bondad del ajuste de las estructuras factoriales especificadas a los datos empíricos. Como resultado, se decidió eliminar los ítems ES20 (*La dirección cuenta con mecanismos para conocer el nivel de implantación de las políticas y estrategias*) y ES26 (*Se toman acciones preventivas para anticiparse a problemas potenciales detectados a través del análisis de causas*), debido a su baja carga factorial.

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 8).

Tabla 8. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9022			
Hacer	0,7752**	0,9174		
Verificar	0,7658**	0,8078**	0,9211	
Actuar	0,6989**	0,7223**	0,8488**	0,9024
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados análisis de correlación

Se quiere comprobar si las escalas de medición de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar se relacionan positivamente con la Gestión Estratégica. Los resultados indican que las correlaciones entre las escalas y la Gestión Estratégica son positivas y significativas, por lo que queda demostrada la existencia de validez nomológica (Tabla 9).

Resultados análisis de regresión

Se llevó a cabo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión Estratégica. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,05$ de significancia. Los resultados se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión Estratégica	0,98	0,97	0,98	0,000
Hacer y Gestión Estratégica	0,99	0,98	0,99	0,000
Verificar y Gestión Estratégica	0,78	0,61	0,78	0,000
Actuar y Gestión Estratégica	0,71	0,51	0,71	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

A través de los datos recolectados en el cuestionario se midió el desempeño de los procesos Planificar, Hacer Verificar y Actuar, que se consideran variables exógenas. La Gestión Estratégica, considerada la variable endógena, se midió a través del ítem “*Grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos*”, y arrojó un valor de 2,89.

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 13.

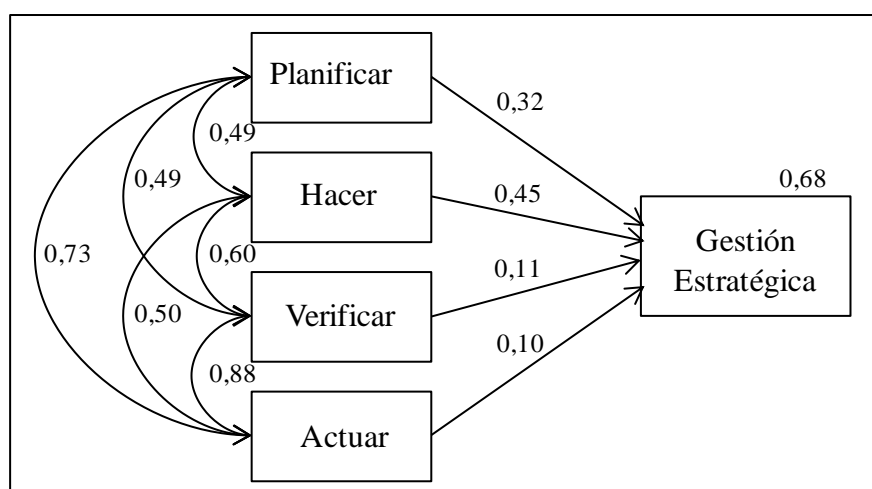


Figura 13. Modelo reducido Gestión Estratégica

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión Estratégica} = 0,32 \cdot \text{Planificar} + 0,45 \cdot \text{Hacer} + 0,11 \cdot \text{Verificar} + 0,10 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,32 desviaciones estándar en la Gestión Estratégica; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,45 desviaciones estándar en la gestión.

El valor 0,68 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Significa que el 68% de la variación en la Gestión Estratégica puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

El coeficiente de determinación múltiple permite calcular el porcentaje de la variabilidad de la variable dependiente que, de forma conjunta, explican las variables independientes del modelo. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

Es evidente que la mayor influencia en la Gestión Estratégica proviene de los procesos Hacer y Planificar, y por extensión, de los elementos que conforman dichos procesos, seguida en menor grado por los procesos Verificar y Actuar.

Modelo de Gestión Estratégica

El modelo ha sido estructurado en cuatro bloques correspondientes al ciclo PHVA; en cada bloque se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial.

En la parte izquierda aparecen los requisitos del cliente. Estos se transforman en un elemento de entrada para el sistema de Gestión Estratégica, que se introducen en el bloque superior Planificar. El sistema además, obtiene información importante del entorno. De este bloque salen insumos de información que alimentan al proceso Hacer.

El flujo principal se muestra a lo largo de la parte central del cuadro en el bloque Hacer. Esta casilla abarca las diferentes actividades necesarias para que el proceso estratégico se lleve a cabo y genere las salidas dirigidas a los

clientes. Los resultados de la ejecución son controlados a través del proceso Verificar.

El tercer bloque corresponde a las acciones del proceso Verificar, las cuales comprenden el control de los objetivos y planes estratégicos; de aquí se deriva información al proceso Actuar.

El bloque en el extremo inferior comprende el proceso Actuar o mejora continua; en él se ejecutan acciones correctivas para actuar sobre la causa raíz que origina las desviaciones. También en el proceso Actuar se emprenden acciones dirigidas a la mejora continua de la Gestión Estratégica, que se dirigen al proceso Planificar, para iniciar de nuevo el ciclo (Figura 14)

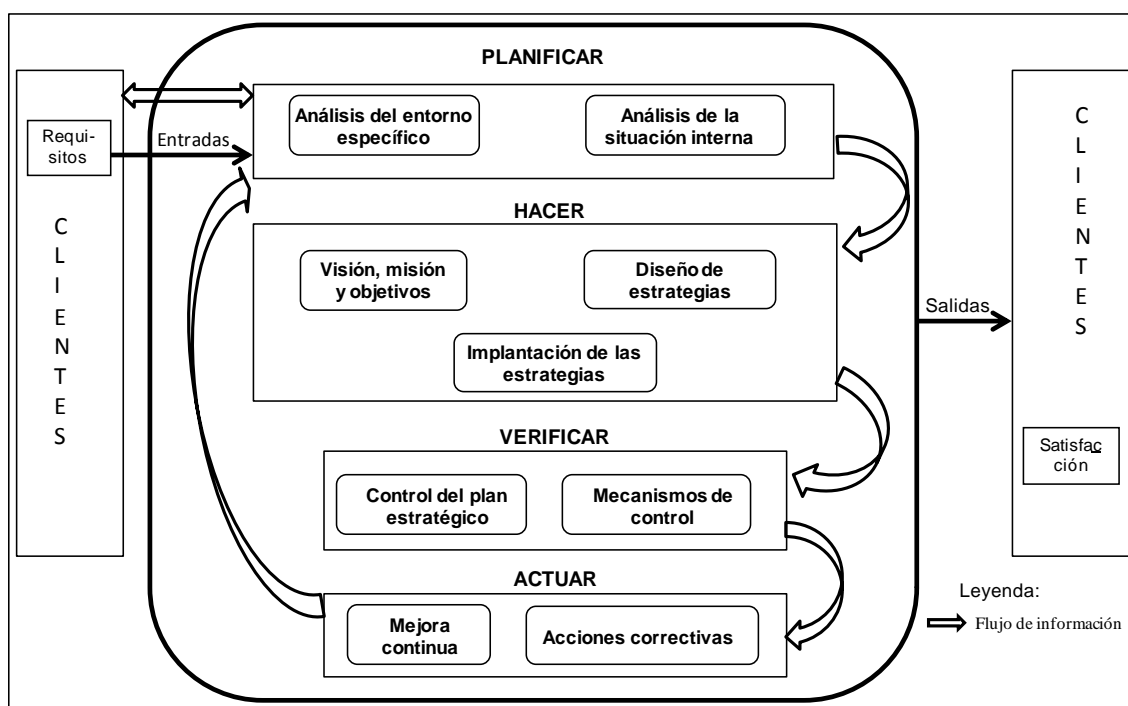


Figura 14. Modelo de Gestión Estratégica

4.2. Gestión de Mercadeo

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. Los resultados se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Análisis descriptivo ítems Gestión de Mercadeo

Variable	n	Media	Desv.
Proceso Planificar			
ME1. La dirección de mercadeo maneja criterios para segmentar el mercado	375	4,25	0,66
ME2. Los segmentos de mercado atendidos son los que ofrecen mayor valor para la oferta de productos de la empresa	375	3,77	0,99
ME3. Existe un plan de mercadeo	375	3,31	0,84
ME4. El plan de mercadeo considera la capacidad de producción de la empresa	375	3,17	1,07
ME5. El personal de mercadeo tiene las competencias requeridas	375	3,82	1,11
ME6. El personal de mercadeo recibe la formación necesaria para el desarrollo de sus competencias	375	3,31	0,73
ME7. La organización de la fuerza de ventas es adecuada	375	3,02	0,84
Proceso Hacer			
ME8. Se obtiene y se analiza información acerca de los clientes, los mercados actuales y los competidores	375	2,12	0,90
ME9. Se identifican oportunidades de nuevos clientes y mercados	375	1,98	0,69
ME10. Se conoce el proceso de compra de los clientes	375	2,84	0,77
ME11. Se conocen las necesidades y preferencias de los clientes	375	2,15	1,03
ME12. Existen mecanismos de fijación de precios	375	2,46	0,87
ME13. Las políticas de precios estimulan la demanda de los productos	375	2,64	0,75
ME14. La empresa adecua sus productos a las condiciones de aplicación del mercado	375	3,00	1,08
ME15. Se conoce el ciclo de vida de los productos	375	1,60	0,68
ME16. Los canales de distribución utilizados permiten hacer llegar el producto al comprador de la forma más eficiente para él y para la empresa	375	2,42	1,01
ME17. Los canales de distribución garantizan la oportunidad en la entrega	375	2,38	0,69
ME18. Existen mecanismos para la comunicación de la oferta de productos	375	2,90	0,78
ME19. La empresa participa regularmente en ferias industriales	375	1,50	0,89
ME20. Se llevan a cabo actividades de atención al cliente posterior a la entrega del producto	375	2,26	0,96
ME21. Existe un procedimiento para atender las quejas de los clientes	375	2,24	1,10
Proceso Verificar			
ME22. Se controla el plan anual de mercadeo	375	3,03	0,71
ME23. Se mide la rentabilidad de los productos y segmentos	375	3,02	0,80
ME24. Se controla la eficiencia de la fuerza de ventas	375	3,12	0,91
ME25. Se evalúa periódicamente la eficacia del mercadeo	375	3,06	1,05
ME26. Se llevan a cabo auditorías internas	375	1,40	0,65
ME27. Se manejan indicadores para medir y controlar la gestión	375	2,78	0,74
ME28. Existe un método para medir y analizar la satisfacción del cliente	375	2,69	0,83
ME29. Se mide sistemáticamente la satisfacción del cliente	375	2,71	1,10
Proceso Actuar			
ME30. Se toman acciones correctivas	375	2,03	0,77
ME31. Los resultados de la medición de la satisfacción del cliente se utilizan para detectar problemas de comportamiento y uso del producto y tomar acciones de mejora	375	3,35	0,94
ME32. Las oportunidades detectadas para el desarrollo de nuevos productos o el rediseño de los actuales se evalúan y se convierten en un proyecto, si se consideran factibles	375	3,02	1,03
ME33. La empresa posee mecanismos de introducción al mercado de mejoras y nuevos productos	375	3,11	0,75

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó los siguientes valores promedio: Planificar: 3,54; Hacer: 2,33; Verificar: 2,70; Actuar: 2,88.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad arrojaron los siguientes resultados: Planificar (7 ítems): 0,794. Hacer (14 ítems): 0,812. Verificar (8 ítems): 0,733. Actuar (3 ítems): 0,854. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Los factores con la varianza total explicada para cada uno de los procesos correspondientes a la Gestión de Mercadeo se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Factores y varianza total explicada. Gestión de Mercadeo

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett proporcionó un valor de 3467,167 Sig=0,000, altamente significativo. KMO fue de 0,528 (KMO>0,5), considerado aceptable.			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Segmentación del mercado	ME1, ME2	33,721	33,721
Plan de mercadeo	ME3, ME4	21,099	54,820
Organización	ME5, ME6, ME7	29,780	84,600
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett proporcionó un valor de 4354,884 Sig=0,000, altamente significativo. KMO: 0,612 (KMO>0,5), considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Identificación/seguim. mercados	ME8, ME9, ME10, ME11	14,102	14,102
Fijación de precios	ME12, ME13	19,183	33,285
Adecuación de productos	ME14, ME15	16,920	50,205
Distribución	ME16, ME17	10,191	60,396
Comunicación	ME18, ME19	7,215	67,611
Servicio Postventa	ME20, ME21	11,360	78,971
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett proporcionó un valor de 2444,104 Sig=0,000, considerado significativo. KMO fue de 0,588 (KMO>0,5), el cual es aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Eficacia del mercadeo	ME22, ME23, ME24, ME25, ME26, ME27	38,084	38,084
Satisfacción del cliente	ME28, ME29	42,591	80,675
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett proporcionó un valor de 3755,589 Sig=0,000, el cual es significativo y el valor de KMO fue de 0,611 (KMO>0,5), considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Mejora continua	ME30, ME31	41,233	41,233
Mejora de productos	ME32, ME33	25,410	66,643

El análisis factorial de los datos para el proceso Planificar arrojó tres factores, *Segmentación del mercado*; *Plan de mercadeo* y *Organización*, los cuales explican el 84,600% de la variabilidad total del constructo.

Para el proceso Hacer se obtuvieron seis factores, *Identificación y seguimiento de mercados*; *Fijación de precios*; *Adecuación de productos*, *Distribución*, *Comunicación* y *Servicio Postventa*, los cuales explican el 78,970% de la variabilidad total del constructo.

Para el proceso Verificar se obtuvieron dos factores, *Eficacia del mercadeo* y *Satisfacción del cliente*, los cuales explican el 80,675% de la variabilidad total.

Para el proceso Actuar se identificaron dos factores, a los que se les ha dado el nombre de *Mejora Continua* y *Mejora de productos*; ambos factores explican el 66,643% de la variabilidad.

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas se muestran en la Figura 15.

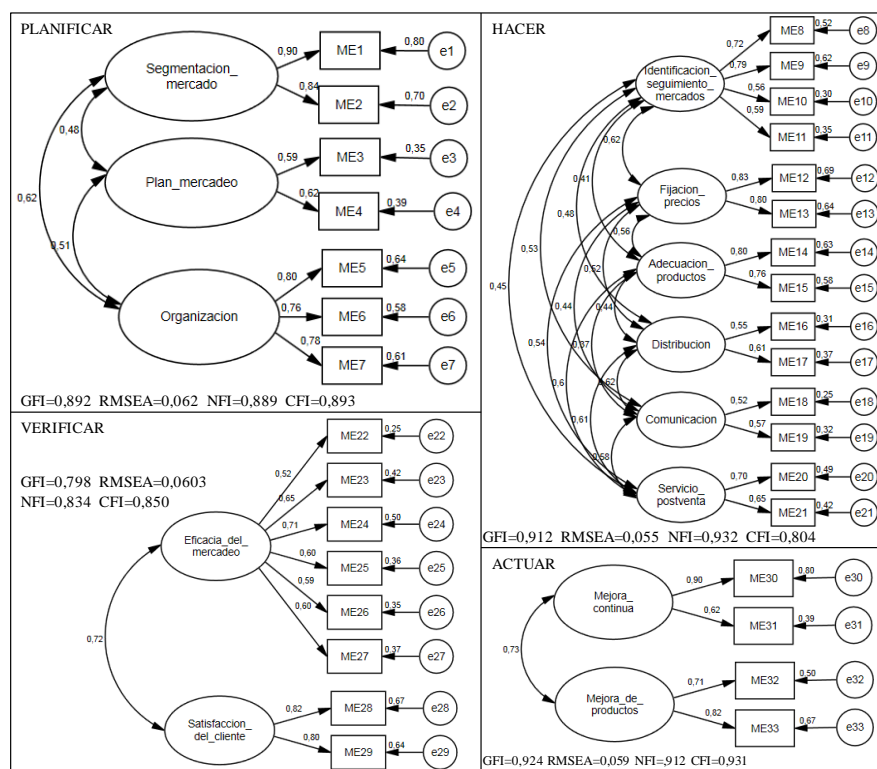


Figura 15. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de Mercadeo

Los resultados denotan un ajuste aceptable para las escalas presentadas, por lo que no ha sido necesario introducir ninguna modificación en las mismas.

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 12).

Tabla 12. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión de Mercadeo

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9245			
Hacer	0,4823**	0,9465		
Verificar	0,3554**	0,5574**	0,9028	
Actuar	0,5358**	0,6089**	0,4743**	0,9119
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión Mercadeo son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión de Mercadeo. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,01$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión de Mercadeo	0,68	0,46	0,68	0,000
Hacer y Gestión de Mercadeo	0,70	0,49	0,70	0,000
Verificar y Gestión de Mercadeo	0,49	0,24	0,49	0,000
Actuar y Gestión de Mercadeo	0,31	0,09	0,31	0,001

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS (V.20). La Gestión de Mercadeo fue medida a través del ítem: *Cumplimiento del plan de mercadeo*, con un valor de 3,01. El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 16.

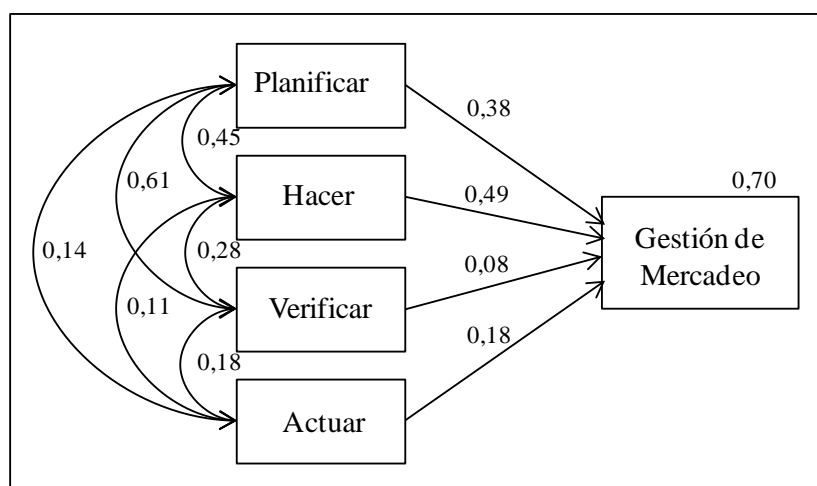


Figura 16. Modelo reducido Gestión de Mercadeo

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión de Mercadeo} = 0,38 \cdot \text{Planificar} + 0,49 \cdot \text{Hacer} + 0,08 \cdot \text{Verificar} + 0,18 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,38 desviaciones estándar en la Gestión de Mercadeo; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,49 desviaciones estándar en la gestión.

El valor 0,70 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Significa que el 70% de la variación en la Gestión de Mercadeo puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

La mayor influencia en la Gestión de Mercadeo proviene de los procesos Hacer y Planificar, y por extensión, de los elementos que conforman dichos procesos, seguida en menor grado por el proceso Actuar; la menor influencia es ejercida por el proceso Verificar.

Modelo de Gestión de Mercadeo

En el modelo la gestión de mercadeo comienza y acaba con el cliente; por lo tanto, en el diagrama, el cliente aparece tanto en la parte derecha como en la izquierda. En segundo lugar, aparecen los requisitos del cliente: lo que el cliente quiere. Esto se transforma en un elemento de entrada (flecha negra) para el sistema de Gestión de Mercadeo (que se representa en el diagrama dentro de un rectángulo). Este elemento de entrada se introduce en el bloque superior Planificar (Figura 17).

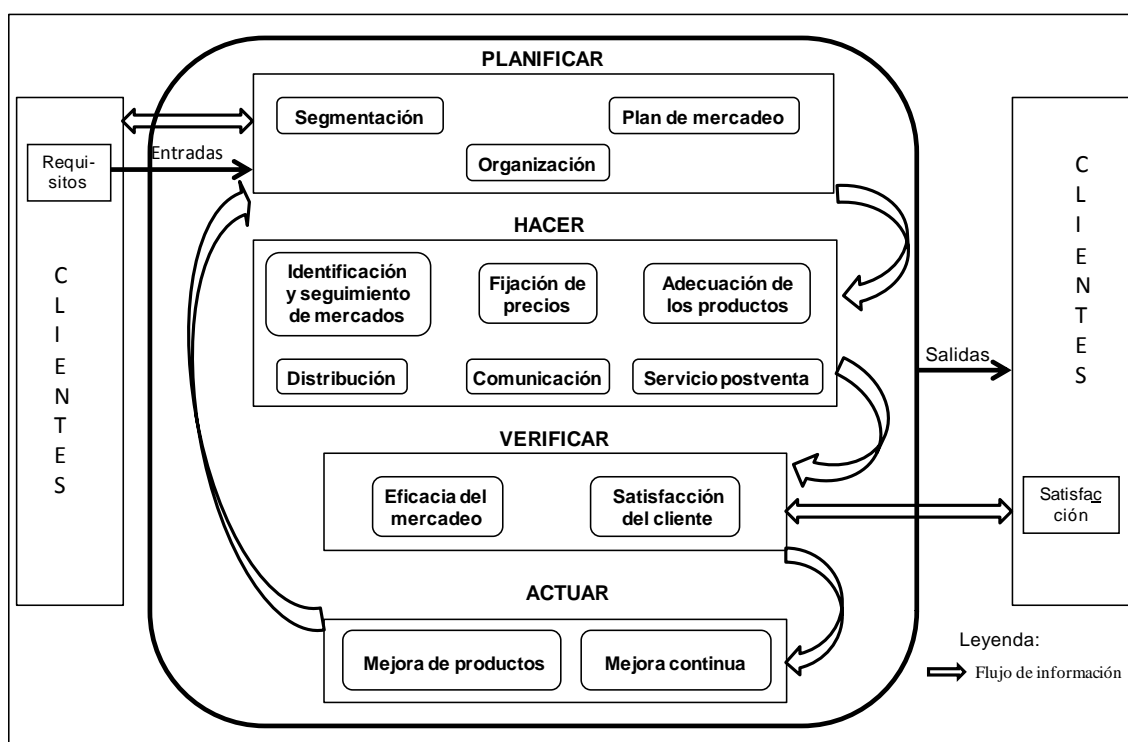


Figura 17. Modelo de Gestión de Mercadeo

El flujo principal que permite que se lleve a cabo el proceso de Mercadeo se muestra a lo largo de la parte central del cuadro en el bloque Hacer. Esta casilla abarca las diferentes actividades necesarias para que el proceso se lleve a cabo y produzca las salidas dirigidas a los clientes

El tercer bloque corresponde a las acciones Verificar, las cuales comprenden la evaluación de la eficacia del mercadeo y la medición de la satisfacción del cliente.

El bloque en el extremo Inferior comprende el proceso Actuar que incluye la mejora de productos y la mejora continua.

El modelo destaca la importancia de obtener información acerca de la satisfacción de los clientes (la flecha la derecha que apunta al bloque Verificar). Esto y otras mediciones y evaluaciones se convierten en información vital acerca del desempeño de la Gestión de Mercadeo.

El modelo muestra también la necesidad de mantener comunicación con los clientes y el mercado, de forma que se conozca lo que esperan y que sea capaz de satisfacerlos (la flecha continua de la izquierda que apunta a los clientes).

4.3. Gestión Productiva.

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. Para el análisis descriptivo se usó el SPSS. Los resultados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Análisis descriptivo ítems Gestión Productiva

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
PR1. La empresa tiene capacidad interna para el diseño y desarrollo de nuevos productos	375	3,01	0,78
PR2. La empresa tiene capacidad interna para dar respuesta a requerimientos del cliente en cuanto a la incorporación de criterios y elementos para hacer más apto el producto	375	3,42	0,67
PR3. Para el diseño y desarrollo se conforma un equipo de trabajo autónomo, formado por personal de producción y otras áreas	375	2,00	0,80
PR4. Las características técnicas y tolerancias de los productos se encuentran descritas en el manual de especificaciones técnicas por producto	375	3,15	0,94
PR5. Existe un plan de distribución de la planta, que optimiza el uso del espacio y asegura el flujo continuo de trabajo minimizando el transporte	375	2,74	0,79
PR6. El flujo del proceso permite producir en forma regular y continua, sin generar almacenamiento intermedio y sin desperdicio de recursos	375	2,75	1,02
PR7. Se conoce la capacidad de producción de cada uno de los procesos con respecto a cada uno de los productos	375	3,23	0,61
PR8. Se cuenta con estudios de tiempos y movimientos para todas las operaciones	375	2,88	0,88

Tabla 14 (Continuación)

PR9. Las operaciones que se requieren para fabricar el producto o prestar el servicio se encuentran claramente identificadas en una Hoja de Ruta	375	3,14	0,95
PR10. La maquinaria y equipo de que se dispone es el adecuado para cubrir el volumen y especificaciones de calidad requeridos por el plan de producción	375	2,99	0,72
PR11. Existe un plan maestro de producción	375	3,17	0,91
PR12. Se elabora un plan agregado de producción mensual o trimestral por líneas de productos	375	3,25	1,11
PR13. Se elabora la programación detallada de la producción en términos de cantidades, tiempo y capacidad por centro de trabajo	375	3,28	0,65
PR14. Se elabora un programa detallado de necesidades de materiales y componentes requeridos para la fabricación	375	3,12	1,04
PR15. Las órdenes de producción están debidamente documentadas con los datos relevantes	375	3,02	0,96
Proceso Hacer			
PR16. Se ajustan los volúmenes y secuencias de productos a fabricar para conseguir una producción que minimice los costos, el tiempo muerto y los tiempos de terminación	375	3,43	0,74
PR17. Las operaciones están estandarizadas mediante el establecimiento del tiempo de ciclo, la secuencia de operaciones estándar y la cantidad estándar de productos en curso	375	3,33	0,89
PR18. Se identifica el producto por medios apropiados, durante el proceso de realización	375	2,65	1,14
PR19. Se identifica el estado del producto con respecto a los requisitos de medición y seguimiento de tal manera que puede llevarse a cabo su trazabilidad	375	2,54	0,90
Proceso Verificar			
PR20. Se han determinado el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios	375	2,15	0,77
PR21. El equipo de medición se calibra a intervalos especificados o antes de su utilización, se ajusta o reajusta según sea necesario	375	2,33	0,62
PR22. Se controla la producción comparando las medidas de ejecución de las operaciones con los plazos de producción, uso de materiales y mano de obra contenidos en el plan y programas	375	2,48	0,93
PR23. Se miden y controlan los desperdicios tales como el reproceso y el tiempo de parada de la producción	375	2,31	1,03
PR24. Se utiliza un conjunto de indicadores para medir la productividad, eficiencia y eficacia	375	2,42	0,85
Proceso Actuar			
PR25. Se toman acciones correctivas para eliminar las desviaciones respecto a los objetivos y metas establecidos o fallas del funcionamiento del sistema de gestión	375	3,36	0,94
PR26. Se optimiza el proceso introduciendo los cambios necesarios en el mismo, como resultado del análisis de su eficacia	375	3,35	0,66
PR27. La empresa considera que cualquier actividad que no aporte valor para el cliente es un despilfarro, y debe ser eliminado	375	3,30	0,79
PR28. Permanentemente se incorporan nuevas técnicas al proceso dirigidas a mejorar la productividad	375	3,36	0,88

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes valores promedio (en una escala de 1 a 5): Planificar: 3,01; Hacer: 2,99; Verificar: 2,32; Actuar: 3,34.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión Productiva, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (15 ítems): 0,708. Hacer (4 ítems): 0,703. Verificar (5 ítems): 0,699. Actuar (4 ítems): 0,711. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Los factores con la varianza total explicada se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Factores y varianza total explicada. Gestión Productiva

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett proporcionó un valor de 2890,717 Sig=0,000, el cual es significativo y el valor de KMO fue de 0,599 (KMO>0,5), considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Diseño y desarrollo del producto	PR1, PR2, PR3, PR4	29,376	29,376
Diseño del proceso	PR5, PR6, PR7, PR8, PR9, PR10	23,596	52,972
Planificación y programación de la producción	PR11, PR12, PR13, PR14, PR15	21,845	74,817
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett, arrojó un valor de 3104,332 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,625 (KMO>0,5), considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Operaciones de producción	PR16, PR17	60,419	60,419
Trazabilidad	PR18, PR19	28,511	88,930
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 4611,896 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,578 (KMO>0,5), considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Seguimiento y medición	PR20, PR21	31,470	31,470
Control de la producción	PR22, PR23, PR24	55,810	87,281
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 4699,323 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,564 (KMO>0,5), por lo que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Mejora continua	PR25, PR26	35,204	35,204
Mejora de la productividad	PR27, PR28	50,220	85,424

El análisis factorial de los datos para el proceso Planificar arrojó tres factores, *Diseño y desarrollo del producto*, *Diseño del proceso* y *Planificación y*

programación de la producción los cuales explican el 74,817% de la variabilidad total del constructo.

Para el proceso Hacer se obtuvieron dos factores, *Operaciones de producción* y *Trazabilidad*, los cuales explican el 88,930% de la variabilidad total.

Para el proceso Verificar se obtuvieron dos factores, *Seguimiento y medición* y *Control de la producción*, los cuales explican el 87,281% de la variabilidad total.

Para el proceso Actuar se obtuvieron dos factores, que se han denominado *Mejora continua* y *Mejora de la productividad*, los cuales explica el 85,424% de la variabilidad total.

Resultados análisis factorial confirmatorio

Los valores obtenidos indican que los modelos presentan un buen ajuste con los datos empíricos. Las estructuras factoriales de las escalas se muestran en la Figura 18.

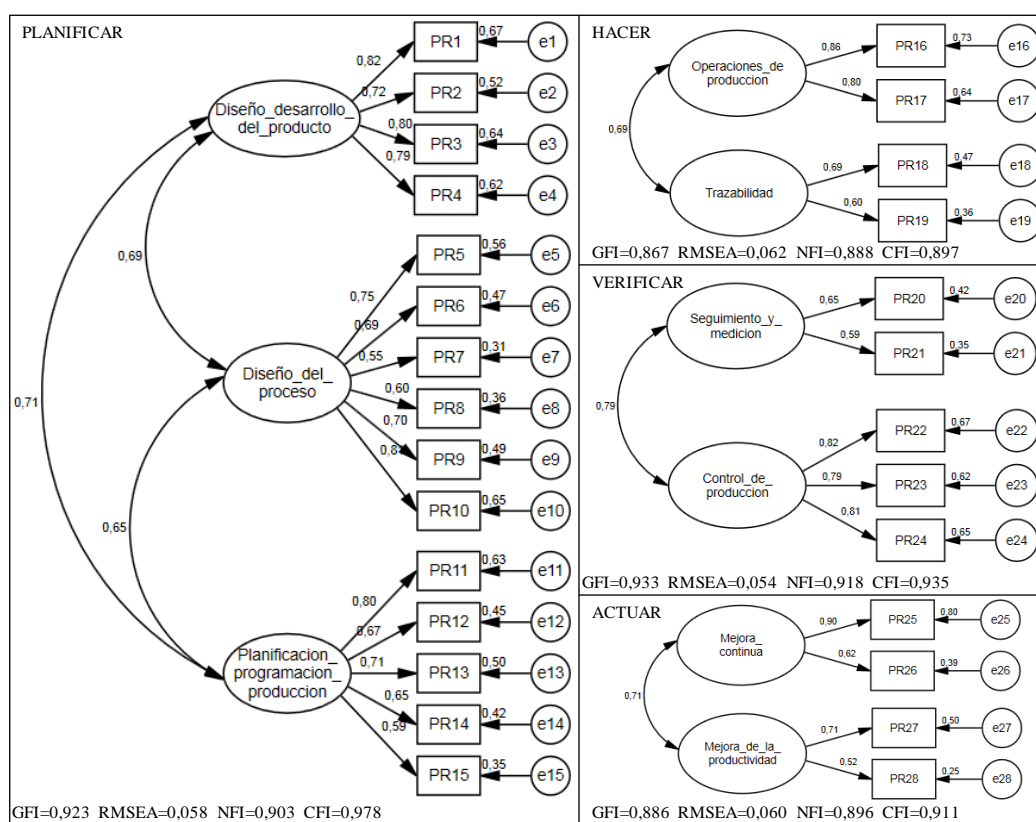


Figura 18. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Productiva

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 12).

Tabla 16. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Productiva

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9668			
Hacer	0,4288**	0,9110		
Verificar	0,4660**	0,3676**	0,9327	
Actuar	0,3190**	0,1844**	0,1835**	0,9208
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión Productiva son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión Productiva. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,05$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión Productiva	0,94	0,88	0,94	0,000
Hacer y Gestión Productiva	0,99	0,97	0,99	0,000
Verificar y Gestión Productiva	0,85	0,72	0,85	0,000
Actuar y Gestión Productiva	0,75	0,56	0,75	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS (V.20).

La Gestión Productiva fue medida a través de la productividad, con un valor de 2,65.

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 19.

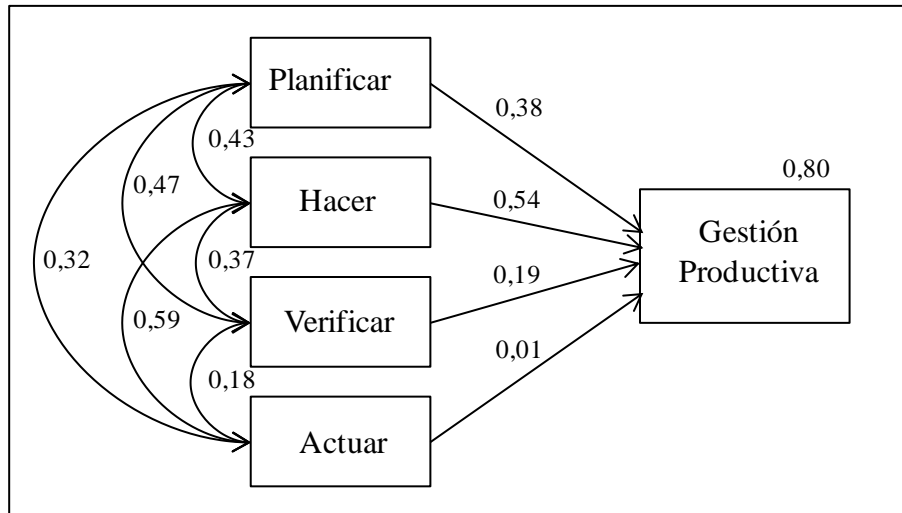


Figura 19. Modelo reducido Gestión Productiva

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión Productiva} = 0,38 \cdot \text{Planificar} + 0,54 \cdot \text{Hacer} + 0,19 \cdot \text{Verificar} + 0,01 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,38 desviaciones estándar en la Gestión Productiva; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,54 desviaciones estándar en la gestión.

El valor 0,80 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Significa que el 80% de la variación en la Gestión Productiva puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

El mayor peso en la Gestión Productiva proviene de los procesos Hacer y Planificar, seguida en menor grado por el proceso Verificar; la influencia del proceso Actuar es prácticamente nula.

Modelo de Gestión Productiva

El modelo ha sido estructurado en cuatro bloques correspondientes al ciclo PHVA; en cada bloque se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial (Figura 20).

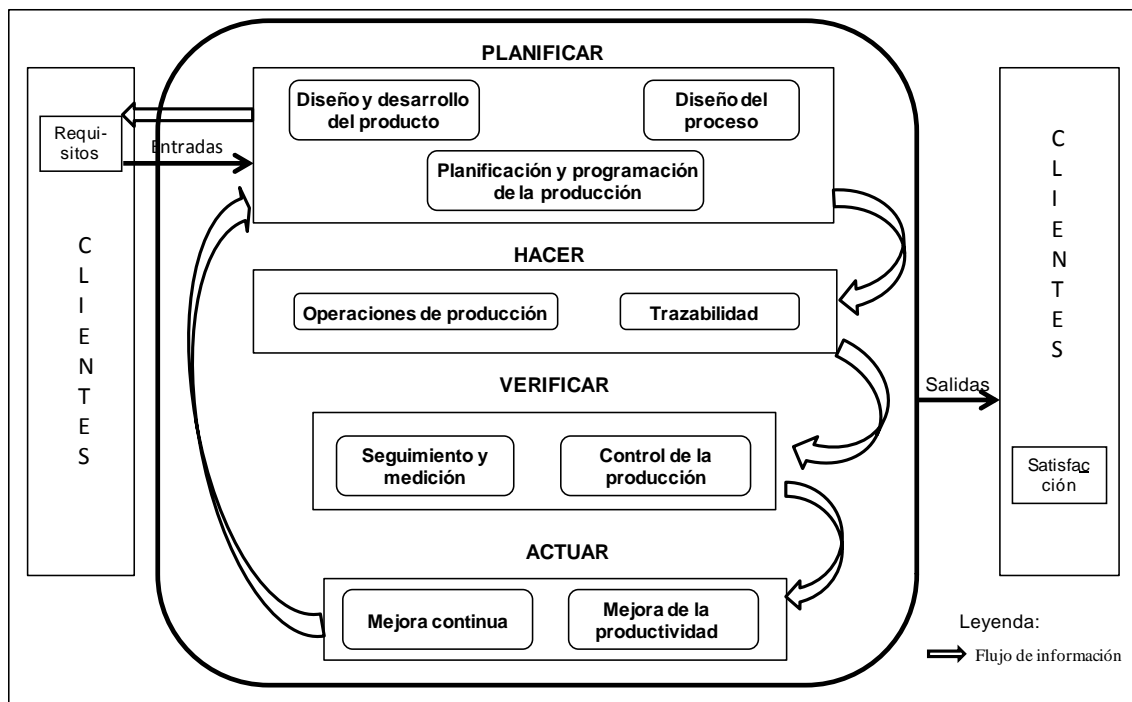


Figura 20. Modelo de Gestión Productiva

En el modelo, la gestión de producción comienza y acaba con el cliente; por consiguiente, el cliente aparece tanto en la parte derecha como en la izquierda en el diagrama.

En segundo lugar, aparecen los requisitos del cliente, que se transforman en entradas para el sistema de Gestión Productiva. Este elemento de entrada se introduce en el bloque superior Planificar.

El flujo principal que permite que se lleve a cabo el proceso de producción se muestra a lo largo de la parte central del cuadro en el bloque Hacer. Esta

casilla abarca las diferentes actividades necesarias para que el proceso se lleve a cabo y produzca las salidas dirigidas a los clientes

El tercer bloque corresponde a las acciones Verificar, las cuales comprenden el seguimiento y medición y el control de la producción.

El bloque en el extremo inferior comprende el proceso Actuar, que incluye la mejora continua y la mejora de la productividad.

El modelo muestra la necesidad de mantener comunicación con los clientes, de forma que se conozca lo que esperan y que sea capaz de satisfacerlos (la flecha continua de la izquierda que apunta a los clientes).

4.4. Gestión de Recursos Humanos

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. Los resultados se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18. Análisis descriptivo ítems Gestión de Recursos Humanos

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
RH1. Se cuenta con una estructura organizativa	375	3,12	0,79
RH2. Existe un Manual de Organización	375	3,08	0,94
RH3. Se cuenta con un perfil de competencias	375	2,5	0,66
RH4. Las tareas de cada cargo están definidas a partir del perfil de competencias	375	2,54	0,84
RH5. Las descripciones de cargo están documentadas	375	3,42	1,03
RH6. Se han jerarquizado los puestos de acuerdo a su importancia relativa con respecto a los otros dentro de la organización	375	3,3	0,77
RH7. Existe un tabulador de salarios que se revisa periódicamente	375	3,24	0,96
RH8. La compensación está ligada al desempeño y ofrece mayor importancia a aspectos como el trabajo en equipo o la participación en los resultados de la organización	375	2,88	0,72
Proceso Hacer			
RH9. El reclutamiento y selección tiene como objetivo incorporar a la organización individuos con la disposición de impulsar con toda su capacidad el desarrollo de la empresa	375	3,26	0,62
RH10. Existe un procedimiento para llevar a cabo el proceso de reclutamiento y selección	375	3,18	0,90
RH11. Para la evaluación del personal de nuevo ingreso se consideran las competencias laborales del cargo a ocupar, y se utilizan instrumentos como test de habilidades y aptitudes cognitivas además de entrevistas estructuradas	375	2,48	0,88

Tabla 18 (Continuación)

RH12. Existe una práctica de inducción para el personal de nuevo ingreso	375	2,66	1,11
RH13. Se cuenta con planes de carrera para promoción y desarrollo del personal	375	2,83	0,63
RH14. La empresa dispone de un plan anual de formación, dirigido al desarrollo de las competencias	375	2,87	0,76
RH15. Existen procesos de comunicación interna apropiados, los cuales se utilizan, entre otros fines, para retroalimentar a los empleados sobre los resultados de su trabajo	375	2,69	1,04
RH16. Se facilitan los servicios al personal (pago de nómina, vacaciones, permisos, servicios médicos, bonos, dotación) en la oportunidad requerida y a plena satisfacción de los trabajadores	375	3,04	0,99
Proceso Verificar			
RH17. Existe un procedimiento de evaluación de desempeño que comprende una evaluación integral de aplicación periódica	375	2,86	0,87
RH18. Los resultados de la evaluación de desempeño se utilizan para identificar puntos fuertes y débiles del personal, detectar necesidades de formación y recompensar el desempeño	375	2,90	0,68
RH19. Se registra el ausentismo y se analizan sus causas	375	2,94	0,75
RH20. Se registra y hace seguimiento a la rotación del personal	375	2,90	0,68
RH21. Periódicamente se mide el clima laboral y los resultados se presentan a los trabajadores	375	2,89	0,80
Proceso Actuar			
RH22. Se toman acciones dirigidas a mejorar el clima laboral, derivadas de los resultados de su medición	375	2,96	1,06
RH23. La organización del trabajo en la empresa favorece el trabajo en equipo	375	2,75	0,81
RH24. Se desarrolla la polivalencia en algunos trabajadores de común acuerdo con los mismos	375	2,88	0,65
RH25. Se toman acciones para enriquecer los puestos de trabajo	375	2,92	0,93
RH26. La dirección se esfuerza por mantener una política de sueldos competitiva y oportunidades de desarrollo	375	2,94	0,71
RH27. Se toman medidas para enfrentar el ausentismo y la rotación de personal	375	3,06	1,03

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes valores (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 3,03; Hacer: 2,87; Verificar: 2,90; Actuar: 2,92.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión de Recursos Humanos (RRHH), fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (8 ítems): 0,700. Hacer (8 ítems): 0,698. Verificar (5 ítems): 0,704. Actuar (6 ítems): 0,715. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Para el proceso Planificar se obtuvieron tres factores, *Diseño de la organización, Descripción de cargos y Compensación*, los cuales explican el 84,458% de la variabilidad total del constructo.

Para el proceso Hacer, el análisis factorial, el análisis arrojó tres factores: *Reclutamiento y selección, Formación y Administración de personal*, los cuales, en conjunto, explican el 83,502% de la variabilidad.

Para el proceso Verificar, se determinaron dos factores: *Valoración del Rendimiento y Clima Laboral*; ambos explican el 86,338% de la variabilidad.

Para el proceso Actuar, se obtuvieron dos factores, que se han denominado *Mejora continua y Enriquecimiento del personal*; ambos factores explican el 60,759% de la variabilidad.

En la Tabla 19 se muestran los factores con la varianza total explicada.

Tabla 19. Factores y varianza total explicada. Gestión de Recursos Humanos

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 3212,867 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,633 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Diseño de la organización	RH1, RH2	20,756	20,756
Descripción de cargos	RH3, RH4, RH5, RH6	26,839	47,595
Compensación	RH7, RH8	36,863	84,458
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 6112,320 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,576 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Reclutamiento y selección	RH9, RH10, RH11, RH12	27,292	27,292
Formación	RH13, RH14	34,780	62,072
Administración del personal	RH15, RH16	21,431	83,502
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 4103,866 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,698 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Valoración del rendimiento	RH17, RH18	47,166	47,166
Clima laboral	RH19, RH20, RH21	39,172	86,338
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 3902,224 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,518 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Mejora continua	RH22, RH27	25,457	25,457
Enriquecimiento del personal	RH23, RH24, RH25, RH26	35,302	60,759

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso se muestran en la Figura 21. Los resultados denotan un ajuste aceptable para las escalas presentadas, por lo que no se introdujo ninguna modificación en las mismas.

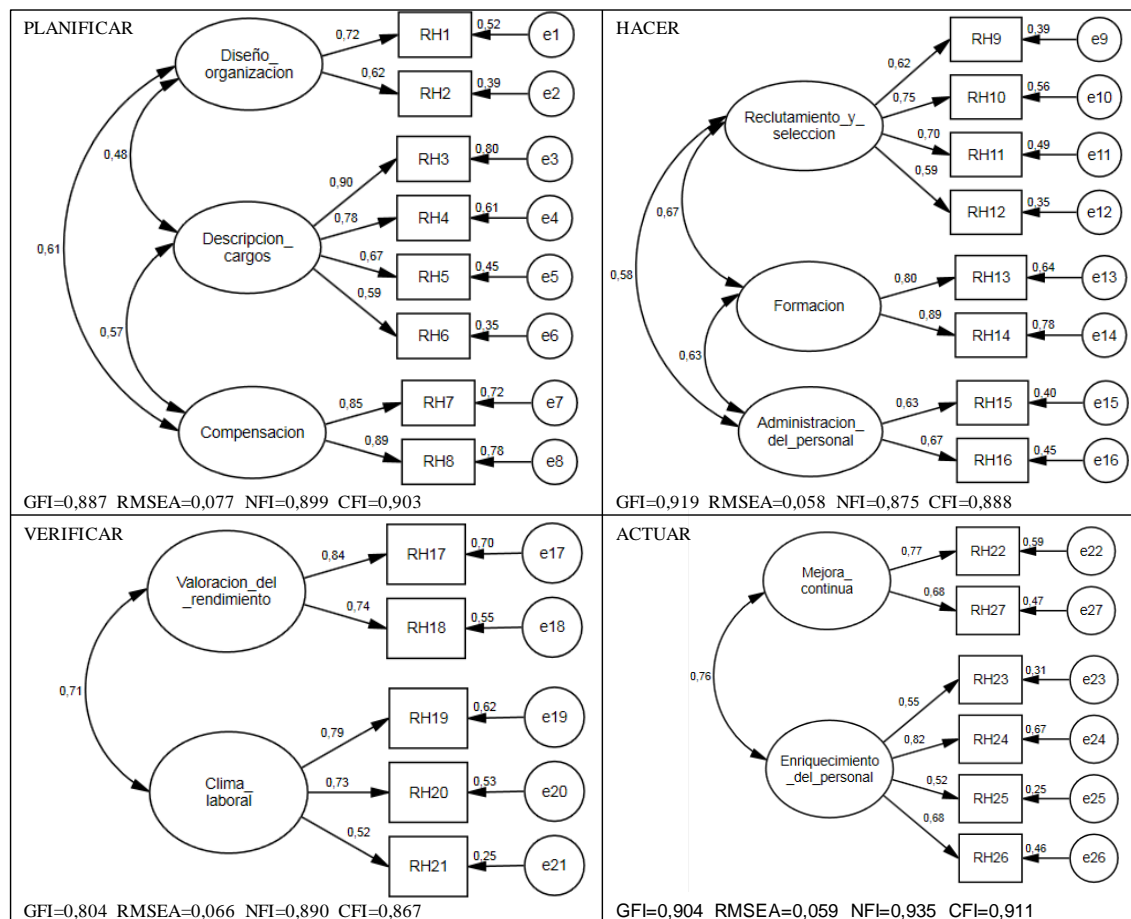


Figura 21. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de RRHH

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala (Tabla 20).

Tabla 20. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión de RRHH

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9002			
Hacer	0,8034**	0,9324		
Verificar	0,7018**	0,8650**	0,9512	
Actuar	0,2198**	0,2499**	0,2984**	0,9119
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión de Recursos Humanos son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión de Recursos Humanos. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,050$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión de Recursos Humanos	0,91	0,83	0,91	0,000
Hacer y Gestión de Recursos Humanos	0,87	0,75	0,87	0,000
Verificar y Gestión de Recursos Humanos	0,84	0,70	0,84	0,000
Actuar y Gestión de Recursos Humanos	0,41	0,17	0,41	0,049

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

La Gestión de Recursos Humanos fue medida a través de los siguientes indicadores: clima laboral, rotación de personal y grado de cumplimiento del plan de formación. En promedio, el valor obtenido fue de 2,85.

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión de Recursos Humanos} = 0,38 \cdot \text{Planificar} + 0,47 \cdot \text{Hacer} + 0,11 \cdot \text{Verificar} + 0,19 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,38 desviaciones

estándar en la Gestión de Recursos Humanos; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,47 desviaciones estándar en la gestión.

El valor 0,92 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Su interpretación es que el 92% de la variación en la Gestión de Recursos Humanos puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 22.

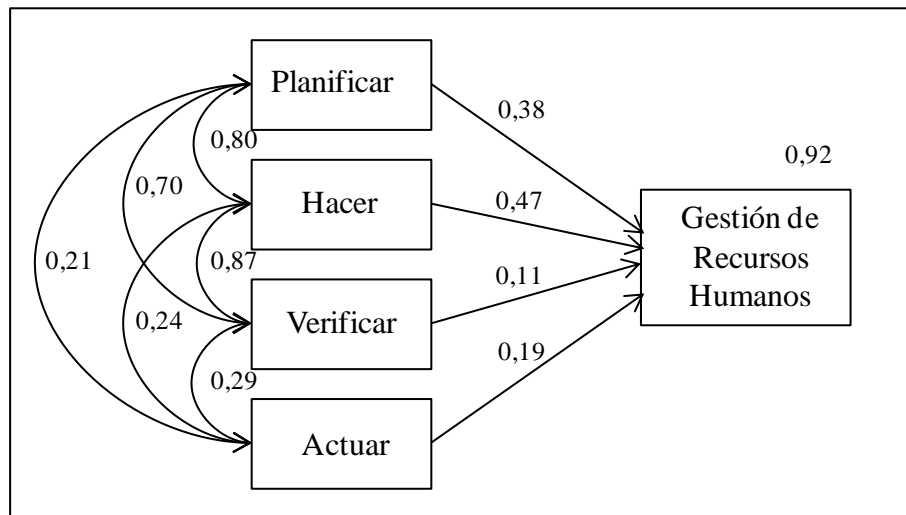


Figura 22. Modelo reducido Gestión de Recursos Humanos

Los procesos Hacer y Planificar ejercen la mayor influencia sobre la Gestión de Recursos Humanos; en menor grado los procesos Verificar y Actuar.

Modelo de Gestión de Recursos Humanos

El modelo ha sido estructurado en cuatro procesos correspondientes al ciclo PHVA; en cada proceso se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial (Figura 23).

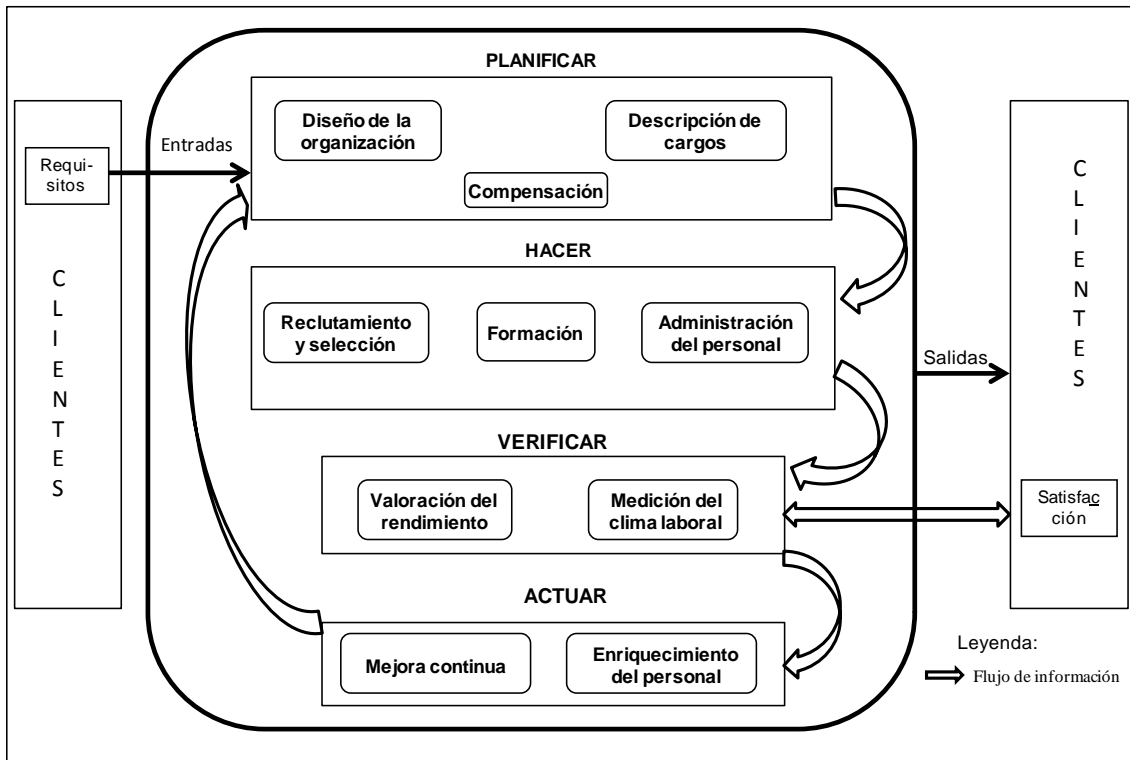


Figura 23. Modelo de Gestión de Recursos Humanos

Los requisitos del cliente son las entradas necesarias para planificar la gestión de Recursos Humanos.

El flujo principal que permite que se lleve a cabo la gestión se muestra a lo largo de la parte central del cuadro en el proceso Hacer.

El tercer proceso corresponde a las acciones Verificar, las cuales comprenden la valoración del rendimiento y la medición del clima laboral.

En el extremo inferior se encuentra el proceso Actuar o mejora continua.

4.5. Gestión de Finanzas

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS.

Los resultados se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22. Análisis descriptivo ítems Gestión Financiera

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
FI1. Las diferentes áreas de la empresa utilizan los presupuestos operativos como una herramienta de apoyo en las funciones de planeación y control	375	3,06	0,58
FI2. Se utilizan los presupuestos financieros para cuantificar las expectativas de la dirección con respecto a utilidades, flujo de efectivo y situación financiera	375	2,98	0,65
FI3. Se conocen los instrumentos de financiamiento disponibles en el mercado, especialmente los destinados a pymes	375	3,15	0,70
FI4. Las solicitudes de crédito se respaldan por medio de estudios completos de viabilidad de los proyectos de inversión en que se aplicarán los recursos, considerando su contribución a la competitividad de la organización	375	2,93	0,88
FI5. Se maneja una mezcla adecuada de fuentes de financiamiento que permite hacer frente a las necesidades de la empresa, considerando el costo, disponibilidad, oportunidad y flexibilidad	375	2,78	0,93
FI6. El destino de las utilidades es decidido por la Asamblea de Accionistas ya sea para distribución y/o reinversión en función de los planes de desarrollo de la empresa	375	2,93	0,77
FI7. Los aumentos de capital se deciden a partir de proyecciones de necesidades de capital a largo plazo basadas en los planes estratégicos	375	2,43	0,59
Proceso Hacer			
FI8. Los objetivos de liquidez y solvencia se fijan de modo que pueda respaldarse adecuadamente la operación comercial	375	3,08	0,66
FI9. Existen pautas para invertir los excedentes de efectivo para proteger su valor	375	3,01	0,81
FI10. Las operaciones con efectivo se aseguran utilizando proyecciones de flujo de efectivo y estados de origen y aplicación de recursos	375	2,87	0,94
FI11. La liquidación de los créditos bancarios se administra cumpliendo con el programa de pagos comprometido	375	3,05	0,79
FI12. Las estacionalidades y las urgencias de efectivo se manejan por medio de pronósticos de necesidades de efectivo calendarizadas	375	3,01	0,53
FI13. La política de crédito que se maneja es compatible con la política comercial y coherente con los recursos financieros de que dispone la empresa	375	2,84	0,69
FI14. El proceso de cobranza normalmente mantiene el período medio de cobro de la empresa en un nivel bajo	375	2,36	0,86
FI15. Los saldos de inventario se controlan por técnicas de justo a tiempo en comunicación permanente con los proveedores	375	2,01	0,99
Proceso Verificar			
FI16. Los estados de resultados se utilizan regularmente para tomar decisiones tanto de operación como de crecimiento	375	2,77	1,11
FI17. Las cifras financieras se proyectan elaborando estados financieros proforma para apreciar los efectos probables de las estrategias que se proponen	375	2,71	0,55
FI18. Se llevan y analizan registros continuos de los costos	375	3,08	0,73
FI19. La dirección controla la eficiencia y la productividad en las diferentes áreas a través del análisis de las tendencias de la información que se genera por centro de costo	375	3,04	0,67
Proceso Actuar			
FI20. Se retroalimenta a las áreas respecto a sus variaciones de costos proporcionando informes de variaciones de costos	375	2,65	0,80

Tabla 22 (Continuación)

FI21. Los informes de variaciones de costos son usados por las áreas para identificar oportunidades de mejora en el largo plazo	375	2,69	0,66
FI22. Para administrar y optimizar los costos se tienen establecidos programas permanentes de mejoramiento de los costos a nivel de toda la empresa	375	2,51	0,51
FI23. Se identifican sistemáticamente áreas de oportunidad para incrementar el rendimiento de las inversiones	375	2,68	0,74
FI24. Se examina continuamente el potencial de mejoramiento de los costos	375	2,55	0,83
FI25. Permanentemente se buscan mejoras en la tasa de recuperación de la inversión	375	2,42	0,69

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes valores promedio (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 2,88; Hacer: 2,70; Verificar: 2,90; Actuar: 2,58.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión de Finanzas, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (7 ítems): 0,707. Hacer (8 ítems): 0,712. Verificar (4 ítems): 0,696. Actuar (6 ítems): 0,690. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Como acción preliminar a la aplicación del análisis factorial, para verificar si la data cumple los requisitos para la aplicación de dicha técnica, se aplicaron el contraste de esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral de Kaiser, Meyer y Olkin (KMO).

En cuanto al proceso Planificar, el análisis factorial de los datos arrojó tres factores: *Planeación administrativo-financiera*, *Financiamiento* y *Capitalización* los cuales explican el 84,002% de la variabilidad total del constructo.

Para el proceso Hacer, se determinaron dos factores: *Administración del efectivo* y *Administración de activos*, los cuales en conjunto explican el 74,804% de la variabilidad del constructo.

En cuanto al proceso Verificar, el análisis factorial arrojó dos factores: *Análisis financiero* y *Control de costos*, que explican el 88,381% de la variabilidad.

Para el proceso Actuar, se determinaron dos factores, denominados *Reducción de costos* y *Mejora del rendimiento de las inversiones*, que explican el 86,417% de la variabilidad.

En la Tabla 23 se muestran los factores con la varianza total explicada.

Tabla 23. Factores y varianza total explicada. Gestión Financiera

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 5113,454 Sig=0,000, considerado significativo. KMO: 0,566 (KMO>0,5), valor que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Planeación administ./financiera	FI1, FI2	21,497	21,497
Financiamiento	FI3, FI4, FI5	36,261	57,758
Capitalización	FI6, FI7	26,244	84,002
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 6842,567 Sig=0,000, considerado significativo. KMO: 0,645 (KMO>0,5), valor que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Administración del efectivo	FI8, FI9, FI10, FI11, FI12	40,696	40,696
Administración de activos	FI13, FI14, FI15	34,108	74,804
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 3790,765 Sig=0,000, considerado significativo. KMO: 0,588 (KMO>0,5), valor que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Análisis financiero	FI16, FI17	41,455	41,455
Control de costos	FI18, FI19	46,926	88,381
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 4150,914 Sig=0,000, considerado significativo. KMO: 0,668 (KMO>0,5), valor que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Reducción de costos	FI20, FI21, FI22, FI24	48,124	48,124
Mejora del rendimiento de las inversiones	FI23, FI25	38,293	86,417

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 24. Los resultados denotan un ajuste aceptable para las escalas presentadas, por lo que no se introdujo ninguna modificación en las mismas.

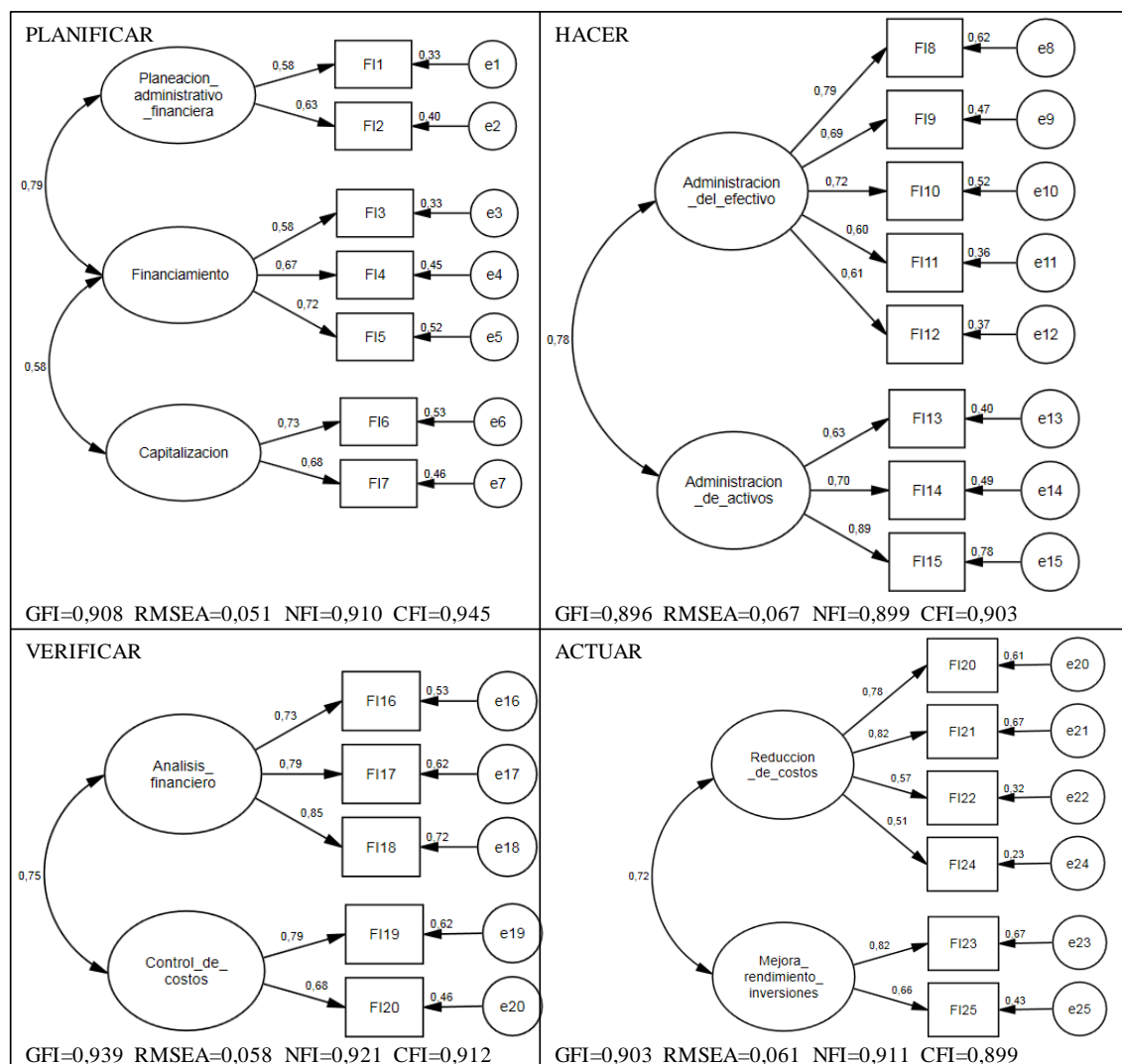


Figura 24. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Financiera

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 12).

Tabla 24. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Financiera

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9785			
Hacer	0,6833**	0,9117		
Verificar	0,5780**	0,4856**	0,9423	
Actuar	0,5045**	0,6512**	0,3885**	0,9099
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión Financiera son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión Financiera. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,050$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en Tabla 25.

Tabla 25. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión Financiera	0,27	0,07	0,27	0,003
Hacer y Gestión Financiera	0,78	0,60	0,78	0,000
Verificar y Gestión Financiera	0,27	0,07	0,27	0,003
Actuar y Gestión Financiera	0,64	0,41	0,64	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

Para medir la Gestión Financiera, dada la dificultad para acceder a los datos financieros de las empresas, se decidió utilizar un ítem adicional en el cuestionario, en la misma escala de evaluación de 1 a 5. La redacción del ítem es la siguiente: *“La Gestión Financiera en la empresa administra eficazmente los recursos financieros brindando información oportuna que permite una adecuada toma de decisiones”*. El resultado promedio obtenido fue 2,47.

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión de Finanzas} = 0,12 \cdot \text{Planificar} + 0,60 \cdot \text{Hacer} + 0,16 \cdot \text{Verificar} + 0,20 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,12 desviaciones

estándar en la Gestión de Finanzas; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,60 desviaciones estándar en la gestión. De igual manera para los otros valores correspondientes a Verificar y Actuar.

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 25.

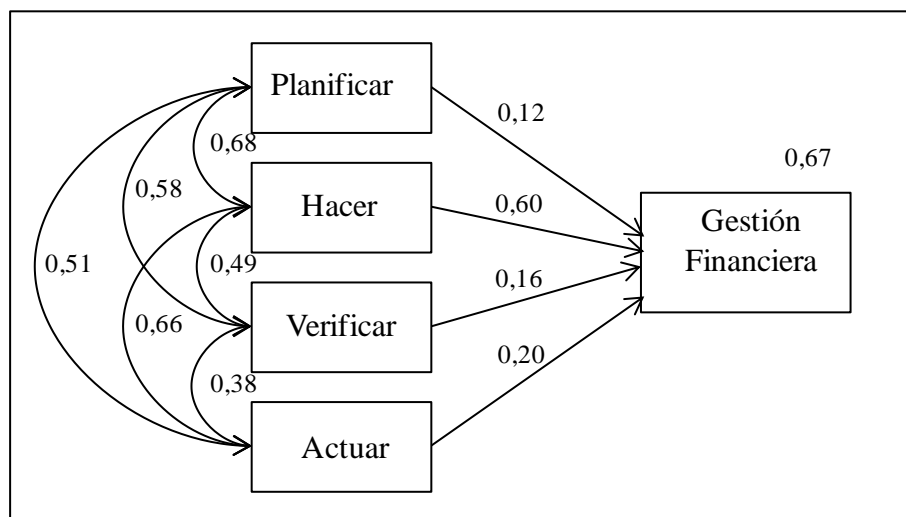


Figura 25. Modelo reducido Gestión de Finanzas

El valor 0,67 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Su interpretación es que el 67% de la variación en la Gestión de Recursos Humanos puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

A diferencia de los modelos analizados anteriormente, particularmente para la Gestión de Finanzas, los procesos Verificar y Actuar tienen mayor peso que el proceso Planificar, aunque el proceso Hacer sigue teniendo la mayor influencia.

Modelo de Gestión de Finanzas

El modelo ha sido estructurado en cuatro procesos correspondientes al ciclo PHVA; en cada proceso se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial (Figura 26).

Los requisitos del cliente se transforman en entradas para el sistema de Gestión de Finanzas a través del proceso Planificar.

El flujo principal que permite que se lleve a cabo el proceso se muestra a lo largo de la parte central del cuadro en el bloque Hacer. Esta casilla abarca las diferentes actividades necesarias para producir las salidas dirigidas a los clientes.

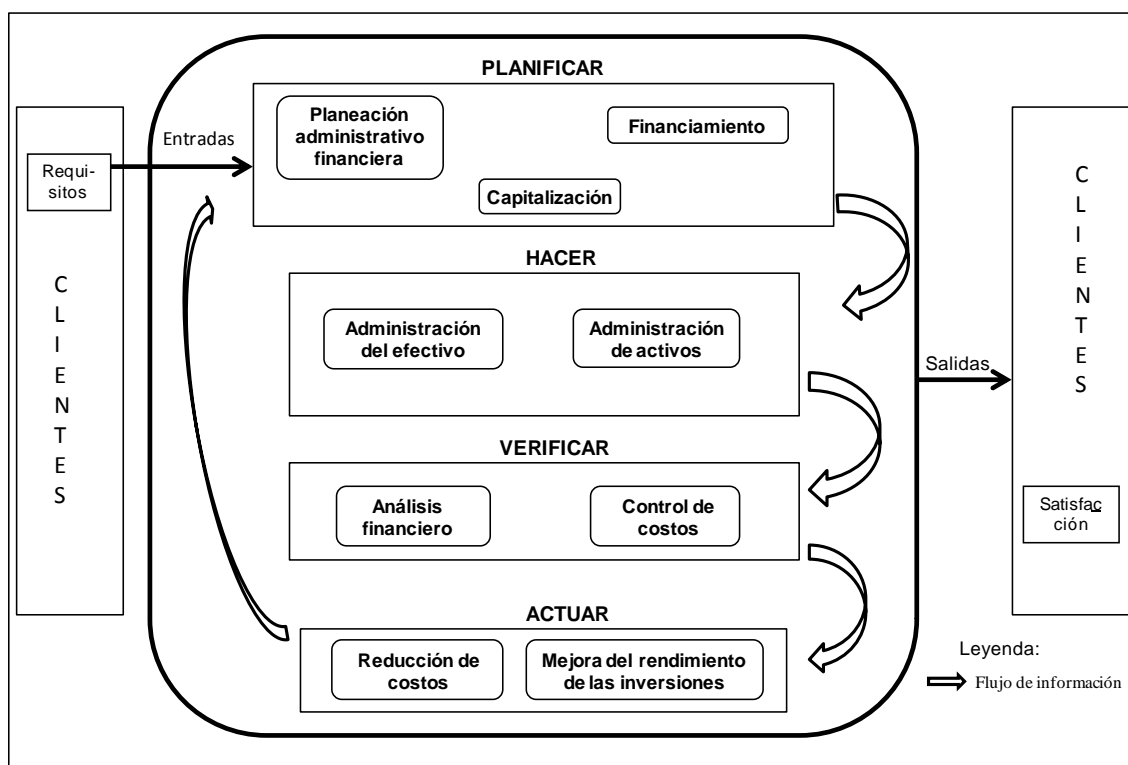


Figura 26. Modelo de Gestión Financiera

El proceso Verificar comprende el análisis financiero y el control de costos.

En el extremo inferior se representa el proceso Actuar o mejora continua.

4.6. Gestión Logística

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS.

Los resultados se muestran en la Tabla 26.

Tabla 26. Análisis descriptivo ítems gestión Logística

Ítems	n	Media	Desv.
Proceso Planificar			
LO1. Existe un plan de compras basado en la estimación de las necesidades según los programas de ventas y producción y los registros históricos	375	2,95	0,75
LO2. Existe un procedimiento para realizar las compras	375	2,45	0,99
LO3. Las actividades logísticas están organizadas de tal manera que se garantiza la gestión integrada y coordinada de los flujos logísticos	375	2,32	1,03
LO4. El almacén está organizado administrativamente y cuenta con procedimientos normalizados, definición de stocks, técnicas de clasificación y catalogación de materiales, controles, análisis y valoración de inventario	375	2,57	0,65
LO5. Para la organización física del almacén, se han definido el flujo de materiales, el sistema de almacenamiento, la distribución de las zonas de almacenamiento, la asignación de ubicaciones y las unidades de manipulación, preparación de pedidos y carga	375	2,59	0,88
LO6. Se planifica el transporte considerando diferentes criterios como el nivel de servicio, política de inventarios, ubicación de los puntos origen/destino y el tipo de transporte	375	2,83	1,05
LO7. El diseño de las rutas de transporte permite utilizar los medios de transporte a plena capacidad y al menor costo para la empresa	375	2,53	0,76
Proceso Hacer			
LO8. Las solicitudes de compra están debidamente documentadas y se comunican a todas las unidades involucradas	375	2,38	0,93
LO9. Las solicitudes de compra se colocan a los proveedores aprobados, como resultado de la evaluación de proveedores	375	2,49	1,11
LO10. El número de proveedores es reducido para los insumos críticos	375	2,58	0,63
LO11. Se han establecido acuerdos de suministro a largo plazo con los proveedores de materias primas críticas	375	2,52	0,86
LO12. El método de almacenaje de los materiales permite aprovechar el espacio disponible y minimizar movimientos durante su desplazamiento	375	3,01	0,94
LO13. Los materiales se retiran de almacén de acuerdo a los requerimientos de la programación de la producción y solo por personal autorizado	375	2,51	0,70
LO14. Se entregan los materiales a las estaciones de trabajo a medida que son requeridos, para evitar acumulaciones en el área de trabajo	375	2,49	1,10
LO15. Se cuenta con los equipos necesarios para manejar materiales y existencias en el almacén y durante el proceso	375	2,51	0,95
LO16. Se ha optimizado la zona de preparación de pedidos, para minimizar los recorridos, las manipulaciones y el tiempo de preparación	375	2,67	0,67
LO17. Existen métodos para la localización física, selección, traslado, preparación y expedición del producto	375	2,55	0,77
LO18. Los mecanismos de transporte que utiliza la empresa maximizan el servicio al cliente, al menor costo posible	375	2,83	0,84
LO19. La empresa maneja métodos para que las operaciones de manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega se realicen con las mayores garantías, a fin de no dañar o deteriorar los productos, y proteger debidamente los envíos hasta su entrega en destino	375	2,67	1,07
LO20. Se tiene la política de adquirir materias primas, componentes, materiales para envases, empaques y embalajes amigables con el ambiente	375	1,42	0,73
LO21. La empresa lleva a cabo actividades de retorno para la reutilización de envases; reacondicionamiento de productos rechazados; manejo de residuos y/o desechos por reciclar	375	1,38	0,92
Proceso Verificar			
LO22. Se cuenta con un sistema para evaluar y seleccionar a los proveedores	375	3,11	0,66
LO23. Existen prácticas de recepción y verificación de los productos comprados, con responsable definido y condiciones de verificación	375	3,07	0,82

Tabla 26 (Continuación)

LO24. Se controla adecuadamente la entrada y salida de materiales del almacén	375	3,92	0,70
LO25. Se controla el tiempo de procura	375	3,84	0,69
LO26. Se controla el rendimiento en la entrega o lead time	375	3,88	1,04
Proceso Actuar			
LO27. Se toman acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades existentes	375	2,94	0,93
LO28. Se buscan formas para optimizar los costes de la cadena de suministro	375	2,93	0,58
LO29. Permanentemente se busca reducir el lead time introduciendo mejoras en el proceso logístico	375	2,83	0,86
LO30. Se llevan a cabo acciones para integrar la empresa a la cadena de suministro y mejorar su desempeño individual y el de la cadena como un todo	375	2,91	0,79

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes valores promedio (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 2,58; Hacer: 2,41; Verificar: 3,49; Actuar: 2,90.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión Logística, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (7 ítems): 0,697. Hacer (14 ítems): 0,688. Verificar (5 ítems): 0,703. Actuar (4 ítems): 0,700. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

El análisis factorial de los datos para el proceso Planificar, arrojó tres factores, *Planificación de compras*, *Organización del almacén* y *Planificación del transporte*, los cuales explican el 85,817% de la variabilidad total.

Para el proceso Hacer, el análisis factorial, arrojó como resultado seis factores, a saber: *Compras*, *Almacenaje*, *Manejo de materiales*, *Preparación de pedidos*, *Transporte* y *Logística inversa*, los cuales en conjunto, explican el 84,436% de la variabilidad.

La aplicación del análisis factorial dio como resultado la determinación de dos factores: *Evaluación de Proveedores* y *Control del movimiento de Materiales*, los cuales explican el 85,961% de la variabilidad.

Para el proceso Actuar, se determinaron dos factores, que se han denominado *Acciones correctivas* y *Mejora continua*, y que explican el 89,879% de la variabilidad.

En la Tabla 27 se muestran los factores con la varianza total explicada.

Tabla 27. Factores y varianza total explicada. Gestión Logística

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 3444,918 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,678 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Planificación de compras	LO1, LO2, LO3	34,195	34,195
Organización	LO4, LO5	26,954	61,149
Planificación del transporte	LO6, LO7	21,308	82,457
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 6892,557 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,522 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Compras	LO8, LO9, LO10, LO11	21,353	21,353
Almacenaje	LO12, LO13	15,448	36,801
Manejo de materiales	LO14, LO15	16,873	53,674
Preparación de pedidos	LO16, LO17	11,153	64,827
Transporte	LO18, LO19	12,042	76,869
Logística inversa	LO20, LO21	7,566	84,435
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 4779,820 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,594 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Evaluación de proveedores	LO22, LO23	38,546	38,546
Control movimiento de materiales	LO24, LO25, LO26	47,415	85,961
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 3555,106 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,514 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Acciones correctivas	LO27, LO28	38,111	38,111
Mejora continua	LO29, LO30	51,768	89,879

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 27. Los

resultados denotan un ajuste aceptable para las escalas presentadas, sin necesidad de modificar las mismas.

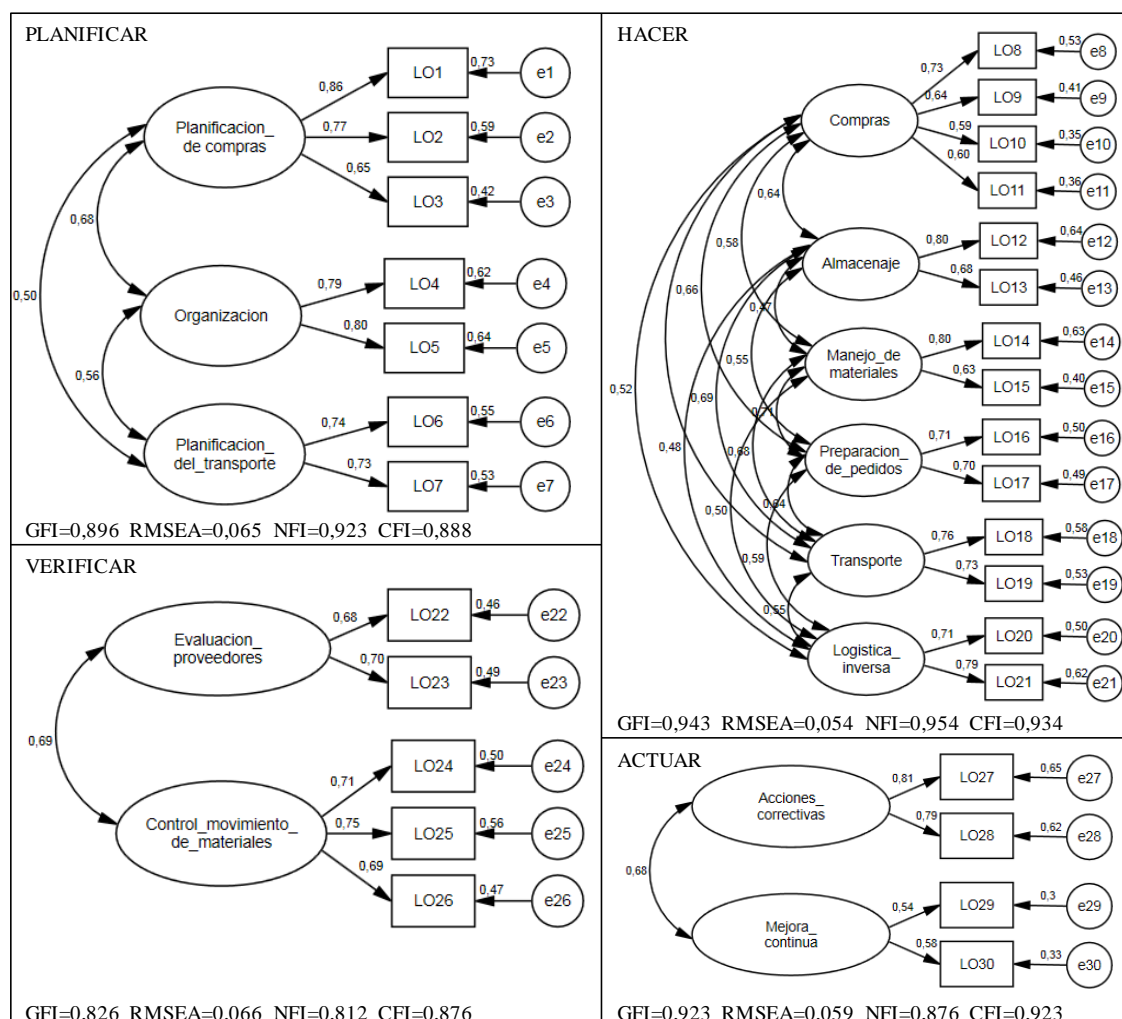


Figura 27. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Logística

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala (Tabla 28).

Tabla 28. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Logística

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9341			
Hacer	0,2699**	0,9278		
Verificar	0,7119**	0,4477**	0,9512	
Actuar	0,1778**	0,5389**	0,1965**	0,9454
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante.

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión Logística son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión Logística. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,01$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 29.

Tabla 29. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión Logística	0,68	0,46	0,68	0,000
Hacer y Gestión Logística	0,69	0,48	0,69	0,000
Verificar y Gestión Logística	0,54	0,30	0,54	0,000
Actuar y Gestión Logística	0,42	0,18	0,42	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

La Gestión Logística se ha medido por medio de los indicadores, *tiempo de procura* y *lead time distribución*. El valor promedio obtenido fue 2,51.

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión Logística} = 0,44 \cdot \text{Planificar} + 0,48 \cdot \text{Hacer} + 0,15 \cdot \text{Verificar} + 0,06 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,44 desviaciones estándar en la Gestión Logística; en la misma forma, un incremento de una

desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,48 desviaciones estándar en la Gestión Logística.

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 28.

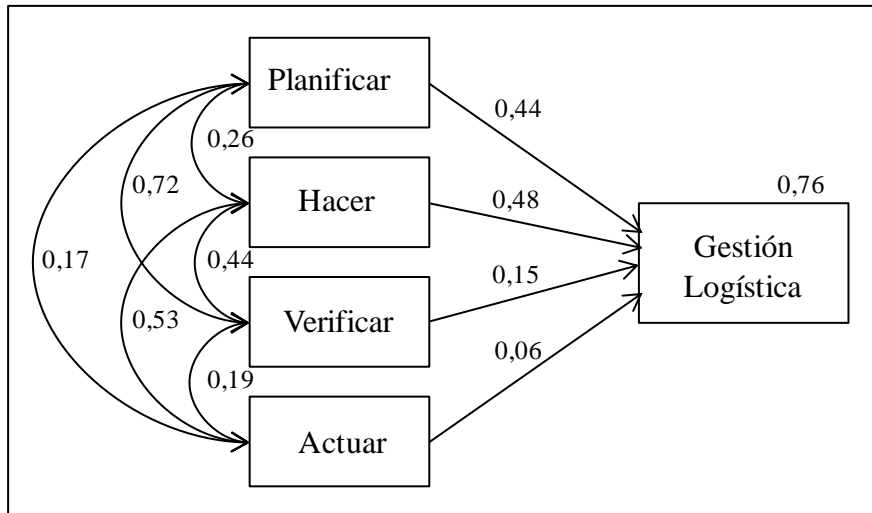


Figura 28. Modelo reducido Gestión Logística

El valor 0,76 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Su interpretación es que el 76% de la variación en la Gestión Logística puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

Los procesos Hacer y Planificar tienen un peso muy equilibrado sobre la Gestión de Recursos Humanos; en menor grado los procesos Verificar y Actuar.

Modelo de Gestión Logística

El modelo ha sido estructurado de acuerdo al ciclo PHVA; en cada proceso se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial (Figura 29).

Al igual que en los modelos anteriores, el modelo se basa en los requisitos del cliente y prestar el servicio logístico a su entera satisfacción. Se incorpora el

concepto de *logística inversa* en el proceso de ejecución y la *integración a la cadena de suministro*, como actividad de mejora continua.

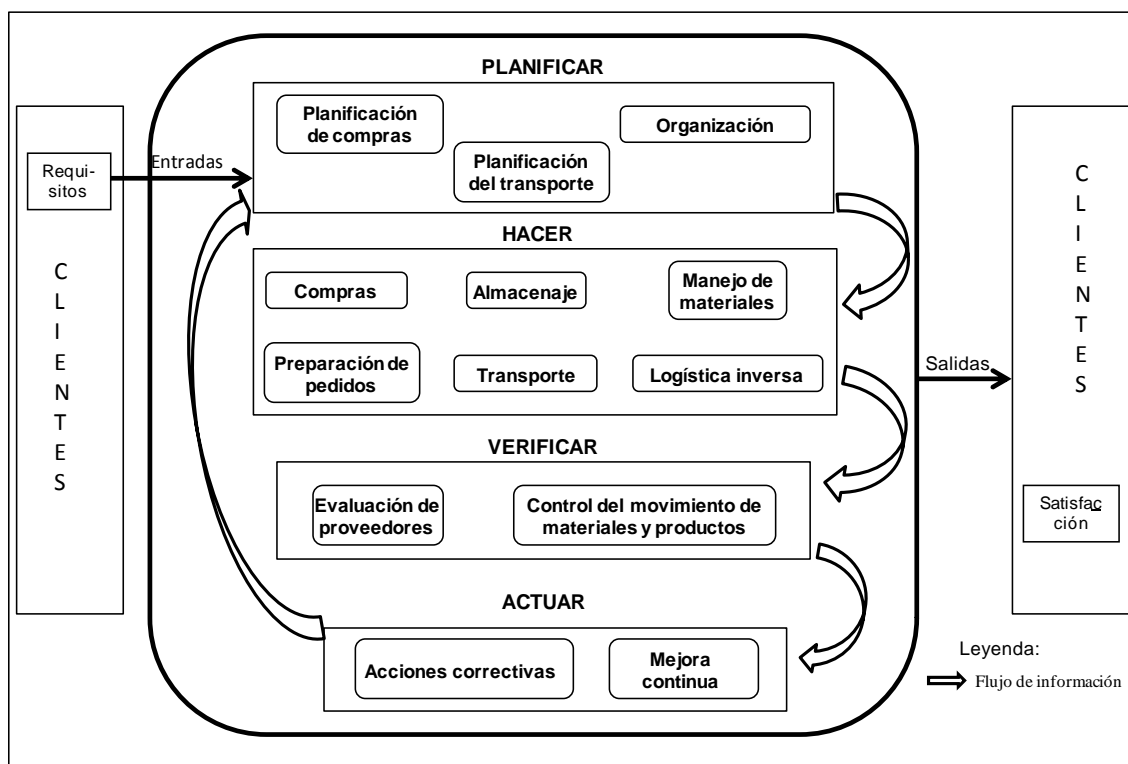


Figura 29. Modelo de Gestión Logística

4.7. Gestión de Mantenimiento

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. (Tabla 30).

Tabla 30. Análisis descriptivo ítems Gestión de Mantenimiento

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
MA1. La política de mantenimiento de la empresa está dirigida a garantizar continuamente la disponibilidad de los equipos de producción	375	2,15	1,02
MA2. Existe una política de repuestos para administrar y controlar los materiales y componentes	375	2,18	0,99
MA3. Están definidos objetivos y metas para la gestión de mantenimiento	375	2,32	0,87
MA4. Existe una estructura organizativa para el mantenimiento que se encuentra representada en el organigrama de la empresa	375	2,23	0,65
MA5. Los responsables de mantenimiento cuentan con la suficiente autoridad y autonomía para la ejecución de sus funciones	375	2,63	1,10
MA6. El número de técnicos de mantenimiento se estima con base en estudios de tiempo y estándares	375	2,70	0,78
MA7. Se cuenta con la documentación técnica de los equipos	375	3,15	0,67

Tabla 30 (Continuación)

MA8. Están definidos los procedimientos y prácticas necesarios para la ejecución del mantenimiento	375	2,73	0,91
MA9. Todos los equipos de la empresa están identificados con un código y clasificados de acuerdo a su función	375	3,04	1,08
MA10. Están identificados todos los modos de falla conocidos para los equipos críticos	375	2,31	0,85
MA11. Se han determinado las medidas preventivas para evitar o amortiguar los efectos de las fallas en los equipos críticos	375	2,64	1,11
MA12. Se pronostican las necesidades de mantenimiento por medio de métodos de predicción de vida remanente de los equipos críticos, tomando en cuenta su régimen de utilización y el análisis de las estadísticas de fallas	375	2,36	0,73
MA13. Se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo a largo plazo	375	3,27	0,95
MA14. Para los objetivos se ha establecido plazo de ejecución, indicadores, metas, responsables y un presupuesto anual	375	2,66	0,65
MA15. Existe una programación del mantenimiento semanal y diaria	375	3,30	0,66
MA16. Existen procedimientos para prevenir pérdidas y deterioros y así obtener el máximo aprovechamiento de los materiales y repuestos	375	2,64	0,76
Proceso Hacer			
MA17. Se emiten órdenes de trabajo para la ejecución de las actividades de mantenimiento	375	3,31	1,12
MA18. Se aplican rutinas de mantenimiento periódicas a los equipos críticos para asegurar la continuidad de las operaciones	375	3,53	0,82
MA19. Para garantizar una respuesta oportuna a los requerimientos de mantenimiento se negocian con las áreas de producción los tiempos de entrega de equipos e instalaciones	375	3,41	0,93
MA20. Aunque todas las actividades de mantenimiento están planificadas, se deja una holgura para atender fallas imprevistas que requieren la aplicación de mantenimiento correctivo	375	3,11	1,09
MA21. Se atiende de forma rápida y efectiva cualquier avería que se presente	375	3,25	0,68
Proceso Verificar			
MA22. La eficacia del mantenimiento se mide a través de indicadores, en función de los niveles de fiabilidad de las intervenciones	375	2,61	0,60
MA23. Se cuenta con un sistema de control del cumplimiento de los planes de mantenimiento a través de las órdenes de trabajo, que mide los materiales, repuestos y horas-hombre utilizados	375	2,39	0,90
MA24. Se realizan evaluaciones periódicas de los resultados de la aplicación del mantenimiento	375	2,37	0,81
MA25. Se mide la eficiencia del mantenimiento en función de los recursos consumidos en su ejecución	375	2,66	0,61
Proceso Actuar			
MA26. Se determinan las causas que provocan las averías, para adoptar medidas preventivas que impidan su recurrencia	375	2,40	0,74
MA27. Se introducen mejoras en las instalaciones así como cambios en los procedimientos destinados a mejorar la mantenibilidad	375	2,38	0,69
MA28. Los operarios se involucran en el cuidado de los equipos	375	2,44	1,01
MA29. Permanentemente se forma y actualiza al personal de mantenimiento	375	2,49	0,83
MA30. La dirección de la empresa emprende acciones para desarrollar la confiabilidad operacional	375	2,40	0,58
MA31. Se fortalecen las actividades de seguimiento, diagnóstico y control de las variables operacionales y funcionales de los procesos	375	2,42	0,73

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados, los siguientes valores promedio (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 2,64; Hacer: 3,32; Verificar: 2,51; Actuar: 2,42.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión de Mantenimiento, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (16 ítems): 0,704. Hacer (5 ítems): 0,698. Verificar (4 ítems): 0,702. Actuar (6 ítems): 0,690. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Como resultado de la aplicación del análisis factorial, se determinaron cuatro factores: *Política y objetivos*, *Organización de mantenimiento*, *Análisis de criticidad de equipos* y *Planificación y programación de mantenimiento*, los cuales en conjunto explican el 80,542% de la variabilidad del constructo.

Del análisis factorial, para el Proceso Hacer se determinaron dos factores, denominados *Ejecución del mantenimiento* y *Atención a averías*, que explican el 65,503% de la variabilidad.

Para el proceso Verificar, se determinaron dos factores, a los cuales se les ha dado el nombre de *Eficacia del mantenimiento* y *Eficiencia del mantenimiento*, que explica el 88,131% de la variabilidad.

Para el proceso Actuar, el análisis factorial determinó dos factores, denominados *Mejora continua* y *Confiabilidad operacional*, y explican el 83,272% de la variabilidad.

En la Tabla 31 se muestran los factores con la varianza total explicada.

Tabla 31. Factores y varianza total explicada. Gestión de Mantenimiento

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 6355,223 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,569 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Política y objetivos	MA1, MA2, MA3, MA14	13,307	13,307
Organización de mantenimiento	MA4, MA5, MA6, MA7, MA8	17,041	30,348
Análisis de criticidad de equipos	MA9, MA10, MA11, MA12	23,717	54,065
Planificación y programación de mantenimiento	MA13, MA15, MA16	26,476	80,541
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 4167,890 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,612 (KMO>0,5), valor que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Ejecución del mantenimiento	MA17, MA18, MA19	24,516	24,516
Atención a averías	MA20, MA21	40,987	65,503
Proceso Verificar: los valores obtenidos fueron significativos tanto para el test de esfericidad de Bartlett: 4167,890 Sig=0,000, como para el índice KMO: 0,612 (KMO>0,5)			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Eficacia del mantenimiento	MA22, MA24	53,265	53,265
Eficiencia del mantenimiento	MA23, MA25	34,866	88,131
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 3477,312 Sig=0,000 (significativo), y 0,612 para el índice KMO (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Mejora continua	MA26, MA27	32,587	32,587
Confiabilidad operacional	MA28, MA29, MA30, MA31	50,685	83,272

Resultados análisis factorial confirmatorio

Para la escala correspondiente al proceso Planificar se ha eliminado el ítem MA4 (*Existe una estructura organizativa para el mantenimiento que se encuentra representada en el organigrama de la empresa*), a efecto de mejorar el ajuste. Para las demás escalas presentadas, los resultados denotan un ajuste aceptable, por lo que no ha sido necesario introducir ninguna modificación en las mismas. Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 30.

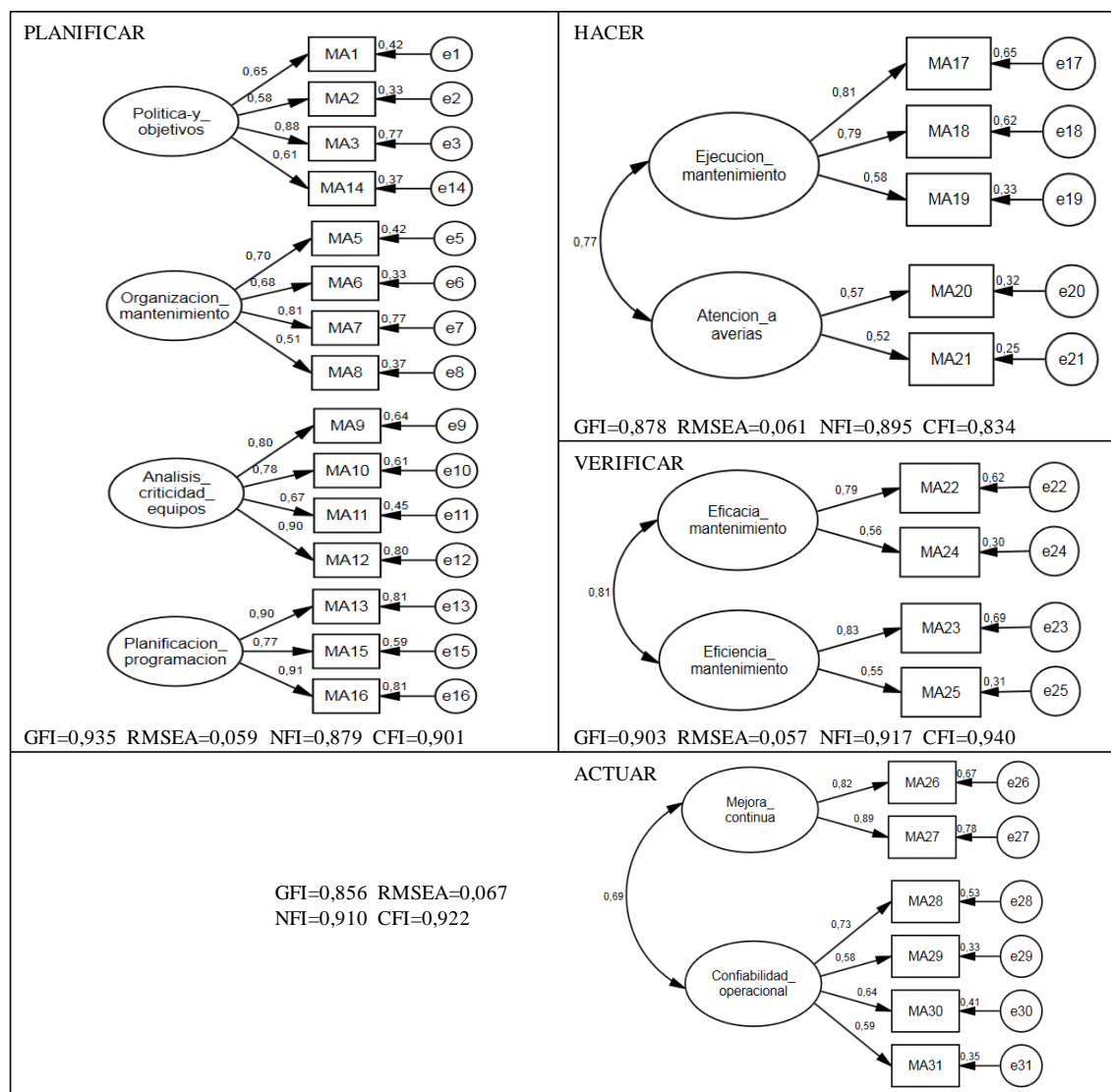


Figura 30. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de Mantenimiento

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala (Tabla 32).

Tabla 32. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Mantenimiento

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9718			
Hacer	0,7278**	0,9016		
Verificar	0,6554**	0,7890**	0,9434	
Actuar	0,7189**	0,8227**	0,8196**	0,9212
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión de Mantenimiento son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión de Mantenimiento. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,05$ de significancia. Los resultados se muestran en la Tabla 33.

Tabla 33. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión de Mantenimiento	0,83	0,70	0,83	0,000
Hacer y Gestión de Mantenimiento	0,97	0,85	0,97	0,000
Verificar y Gestión de Mantenimiento	0,81	0,66	0,81	0,000
Actuar y Gestión de Mantenimiento	0,75	0,56	0,75	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

Para evaluar la Gestión de Mantenimiento se ha usado el indicador *Disponibilidad (D)*, con un valor promedio de 3,08. La *Disponibilidad* se calcula mediante la siguiente expresión:

$$D = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR}) \text{ en donde:}$$

MTBF (Mean time between failures) = Tiempo medio entre fallas

MTTR (Mean time to repair) = Tiempo medio para reparar

La disponibilidad es el porcentaje de tiempo que el sistema o equipo está disponible para producción. El tiempo que está fuera de servicio o indisponible, contempla toda paralización por mantenimiento preventivo o correctivo, hasta

que se vuelve a entregar en condiciones de operar a Producción (González, 2004). El modelo (path diagram), se presenta en la Figura 31.

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión de Mantenimiento} = 0,15 \cdot \text{Planificar} + 0,81 \cdot \text{Hacer} + 0,03 \cdot \text{Verificar} + 0,03 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,15 desviaciones estándar en la Gestión; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,81 desviaciones estándar en la Gestión de Mantenimiento.

El valor 0,96 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Significa que el 96% de la variación en la Gestión de Mantenimiento puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. El proceso Hacer tiene la mayor influencia sobre la Gestión de Mantenimiento.

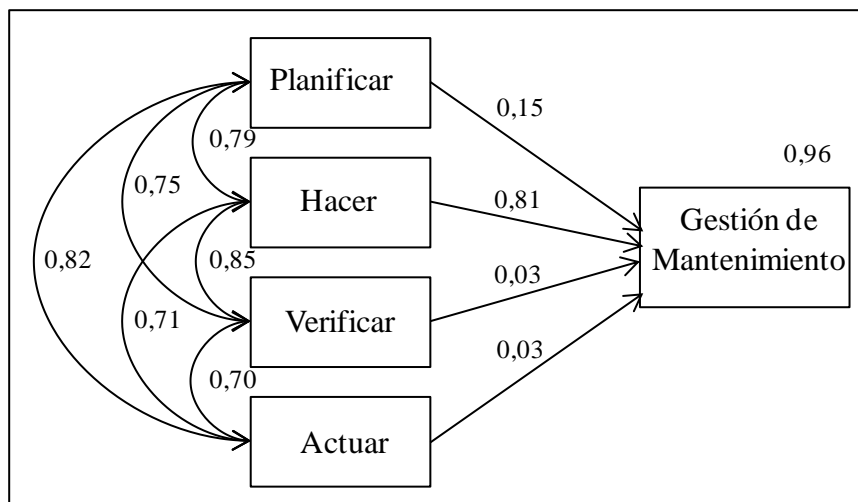


Figura 31. Modelo reducido Gestión de Mantenimiento

Modelo de Gestión de Mantenimiento

El modelo ha sido estructurado de acuerdo al ciclo PHVA y se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial (Figura 32).

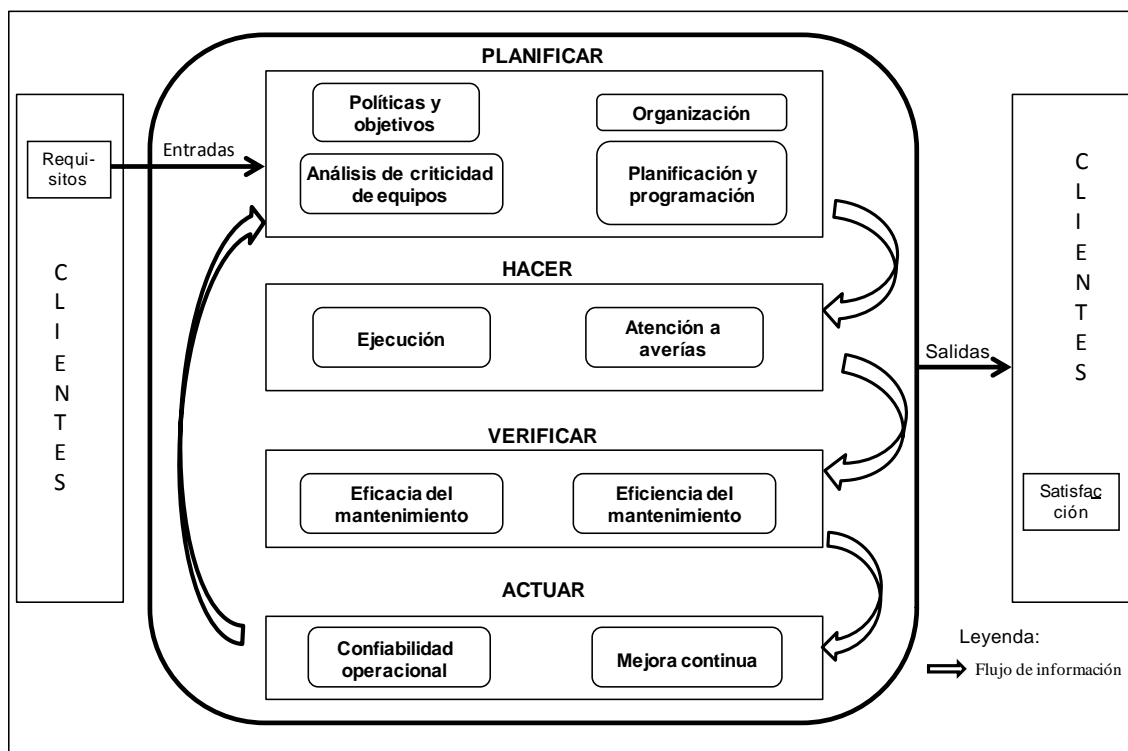


Figura 32. Modelo de Gestión de Mantenimiento

4.8. Gestión de la Calidad

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. Los resultados se muestran en la Tabla 34.

Tabla 34. Análisis descriptivo ítems Gestión de la Calidad

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
CA1. La dirección está comprometida con el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua	375	2,75	0,88
CA2. La dirección se asegura de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen	375	2,96	0,90
CA3. Se ha otorgado a un miembro de la dirección la autoridad y responsabilidad sobre el sistema de gestión de la calidad	375	2,91	0,73
CA4. Se han establecido procesos de comunicación interna apropiados dentro de la organización	375	2,97	1,01
CA5. La responsabilidad y autoridad están definidas y son comunicadas dentro de la organización	375	2,93	0,93
CA6. Existe una política que se revisa continuamente y ha sido divulgada en toda la empresa	375	2,90	0,66
CA7. Se han establecido objetivos de la calidad medibles y coherentes con la política	375	3,12	1,07

Tabla 34 (Continuación)

CA8. La documentación del sistema de gestión de la calidad incluye una política de la calidad, objetivos, un manual de la calidad, procedimientos documentados, documentos necesarios por la organización y registros	375	3,12	0,93
CA9. Se cuenta con procedimientos para el control de los documentos y de los registros	375	2,84	0,85
Proceso Hacer			
CA10. La organización determina y proporciona los recursos necesarios para implantar, mantener y mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad	375	2,69	0,77
CA11. La organización determina, proporciona y mantiene las infraestructuras necesarias para lograr la conformidad con los requisitos del producto	375	2,64	0,99
CA12. Se determinan los requisitos del producto	375	3,10	1,11
CA13. Antes de comprometerse con el cliente, la empresa revisa los requisitos relacionados con el producto	375	2,95	0,68
CA14. Se planean y llevan a cabo las operaciones de producción y de servicio bajo condiciones controladas	375	3,04	0,70
CA15. Los bienes que son propiedad del cliente, suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto son identificados, verificados, protegidos y salvaguardados	375	2,86	0,89
CA16. La empresa se asegura de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencional	375	3,05	0,95
Proceso Verificar			
CA17. Se mide y hace seguimiento del proceso para asegurar su capacidad	375	3,52	0,76
CA18. Se verifica el cumplimiento de los requisitos especificados para el producto y/o servicio y el mismo no se libera o presta hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas	375	3,38	1,07
CA19. La dirección revisa periódicamente el sistema de gestión de la calidad para asegurar su continua consistencia, adecuación y eficacia	375	3,04	0,93
CA20. Se llevan a cabo a intervalos planificados auditorías internas	375	2,88	0,82
CA21. La empresa determina, recopila y analiza los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad	375	3,12	1,07
CA22. Se dispone de herramientas, metodologías y técnicas estadísticas para evaluar y analizar los datos relacionados con el comportamiento de los procesos y los productos	375	2,92	0,78
Proceso Actuar			
CA23. En la mejora continua se incluyen procesos/métodos tales como innovación, lean, six sigma y otros	375	3,29	0,91
CA24. Cuando se detectan no conformidades se toman acciones para controlarlas y corregirlas	375	3,35	0,69
CA25. Las acciones correctivas aplicadas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas	375	3,17	0,73
CA26. Existen mecanismos para captar sistemáticamente las propuestas de mejora, evaluarlas e implementar aquellas que agreguen valor a la organización	375	2,89	0,80

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes resultados (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 2,95; Hacer: 2,89; Verificar: 3,14; Actuar: 3,18.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión de la Calidad, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (9 ítems): 0,712. Hacer (7 ítems): 0,711. Verificar (6 ítems): 0,700. Actuar (4 ítems): 0,698. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Los resultados del análisis factorial se presentan en la Tabla 35.

Tabla 35. Factores y varianza total explicada. Gestión de la Calidad

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 7244,505 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,577 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Dirección	CA1, CA2, CA3, CA4, CA5	36,249	36,249
Política y objetivos	CA6, CA7	19,557	55,806
Documentación	CA8, CA9	29,656	85,463
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 4766,674 Sig=0,000, que se considera significativo y el valor de KMO fue de 0,580 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Recursos	CA10, CA11	24,157	24,157
Procesos del cliente	CA12, CA13	31,288	55,445
Producción y prestación del servicio	CA14, CA15, CA16	34,276	89,721
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 5660,322 Sig=0,000, que se considera significativo y el valor de KMO fue de 0,678 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Seguimiento y medición	CA17, CA18	28,516	28,516
Revisión y auditoría	CA19, CA20	32,222	60,738
Análisis de datos	CA21, CA22	21,530	82,268
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 4534,667 Sig=0,000, que se considera significativo y el valor de KMO fue de 0,579 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Acciones correctivas	CA24, CA25	40,001	40,001
Mejora continua	CA23, CA26	49,129	89,130

Para el proceso Planificar, se determinaron tres factores, que se han denominado *Dirección, Política y objetivos* y *Documentación*, los cuales explican el 85,463% de la variabilidad.

Para el proceso Hacer, se determinaron tres factores, a saber: *Recursos, Procesos del cliente* y *Producción y prestación del servicio*; estos factores explican el 89,720% de la variabilidad del constructo.

Para el proceso Verificar, el análisis factorial determinó tres factores: *Seguimiento y medición, Revisión y auditoría, Análisis de datos*. En conjunto, los tres factores determinan el 82,269% de la variabilidad.

Para el proceso Actuar, la aplicación del análisis factorial arrojó dos factores denominados *Acciones correctivas* y *Mejora continua*, los cuales explican el 89,130% de la variabilidad.

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 33.

Para el proceso Planificar se eliminaron los ítems CA4 (*Se han establecido procesos de comunicación interna apropiados dentro de la organización*) y CA5 (*La responsabilidad y autoridad están definidas y son comunicadas dentro de la organización*), para mejorar el ajuste. Para los otros procesos, los resultados denotan un ajuste aceptable para las escalas presentadas, con excepción del proceso Verificar, que presenta algunos de sus índices de ajuste bajos; no obstante, debido a que el valor del índice de ajuste RMSEA es aceptable, se decidió no introducir ninguna modificación a la escala.

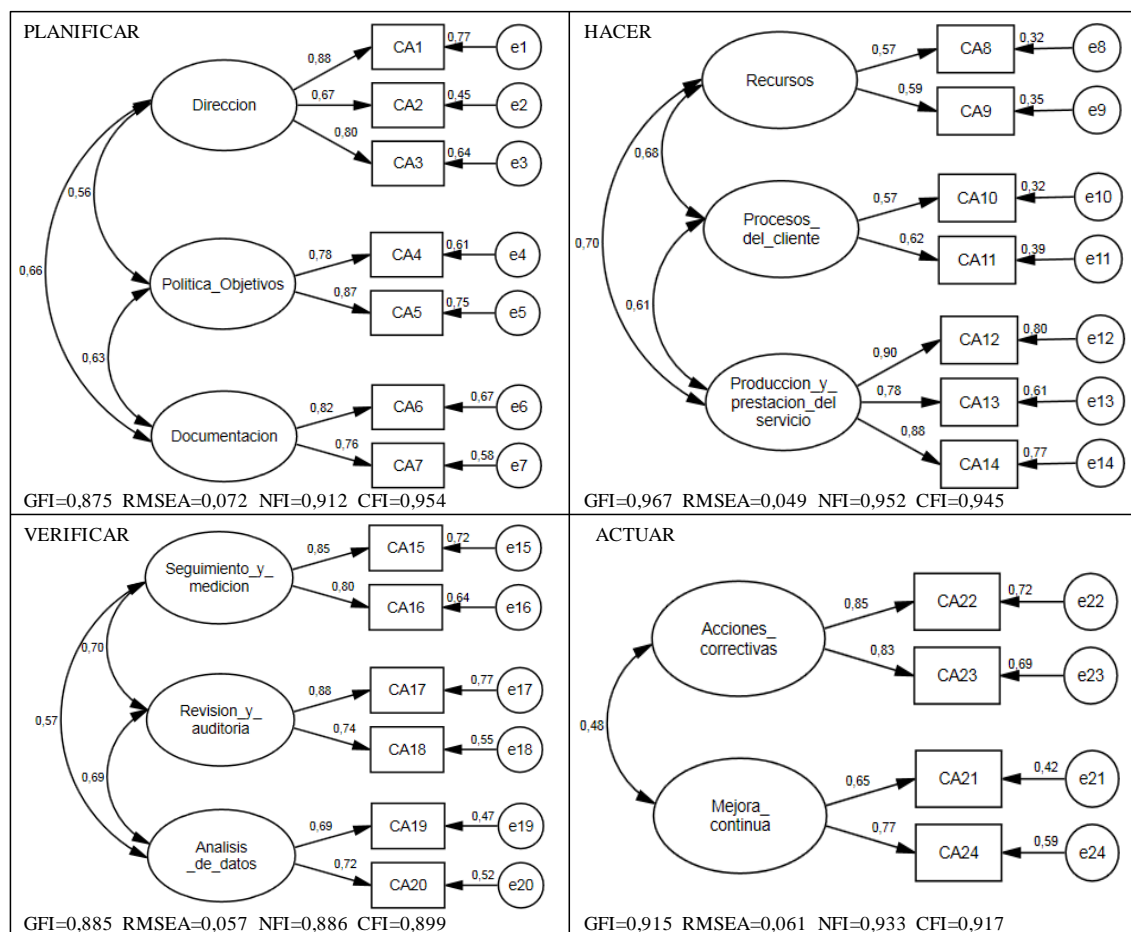


Figura 33. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de la Calidad

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como la α de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 36).

Tabla 36. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión de la Calidad

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9045			
Hacer	0,4450**	0,9289		
Verificar	0,6118**	0,2988**	0,9545	
Actuar	0,1499**	0,1284**	0,1944**	0,9118
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión de la Calidad son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión de la Calidad. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,05$ de significancia. (Tabla 37).

Tabla 37. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión de la Calidad	0,86	0,74	0,86	0,000
Hacer y Gestión de la Calidad	0,94	0,89	0,94	0,000
Verificar y Gestión de la Calidad	0,61	0,37	0,61	0,002
Actuar y Gestión de la Calidad	0,69	0,47	0,69	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

La Gestión de la Calidad se ha medido por el indicador *Número de Reclamos de Clientes*. Se obtuvo un valor promedio de 2,82.

El modelo (path diagram), se presenta en la Figura 34.

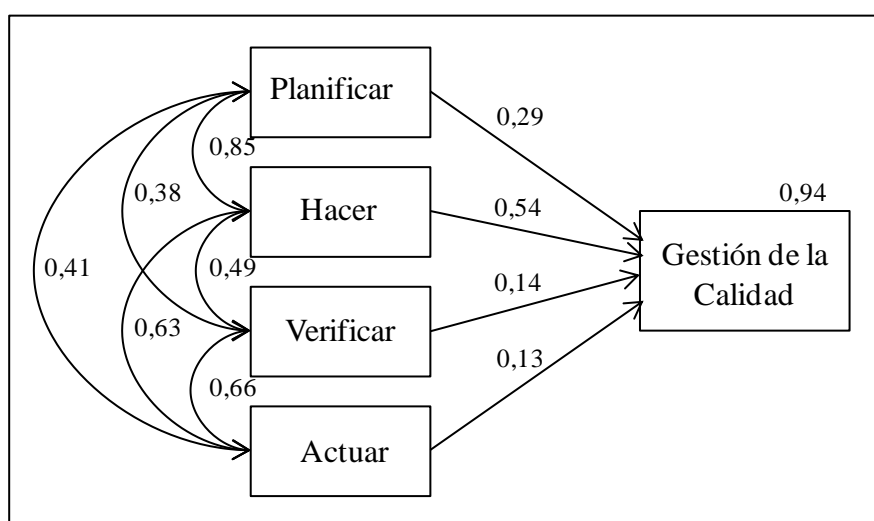


Figura 34. Modelo reducido Gestión de la Calidad

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión de la Calidad} = 0,29 \cdot \text{Planificar} + 0,54 \cdot \text{Hacer} + 0,14 \cdot \text{Verificar} + 0,13 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,29 desviaciones estándar en la Gestión de la Calidad; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,54 desviaciones estándar en la Gestión de la Calidad.

El valor 0,94 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2).

El proceso Hacer ejerce el mayor peso sobre la Gestión de la Calidad, seguido del proceso Planificar.

Modelo de Gestión de la Calidad

El modelo ha sido estructurado en los procesos correspondientes al ciclo PHVA, con los factores determinados a través del análisis factorial (Figura 35).

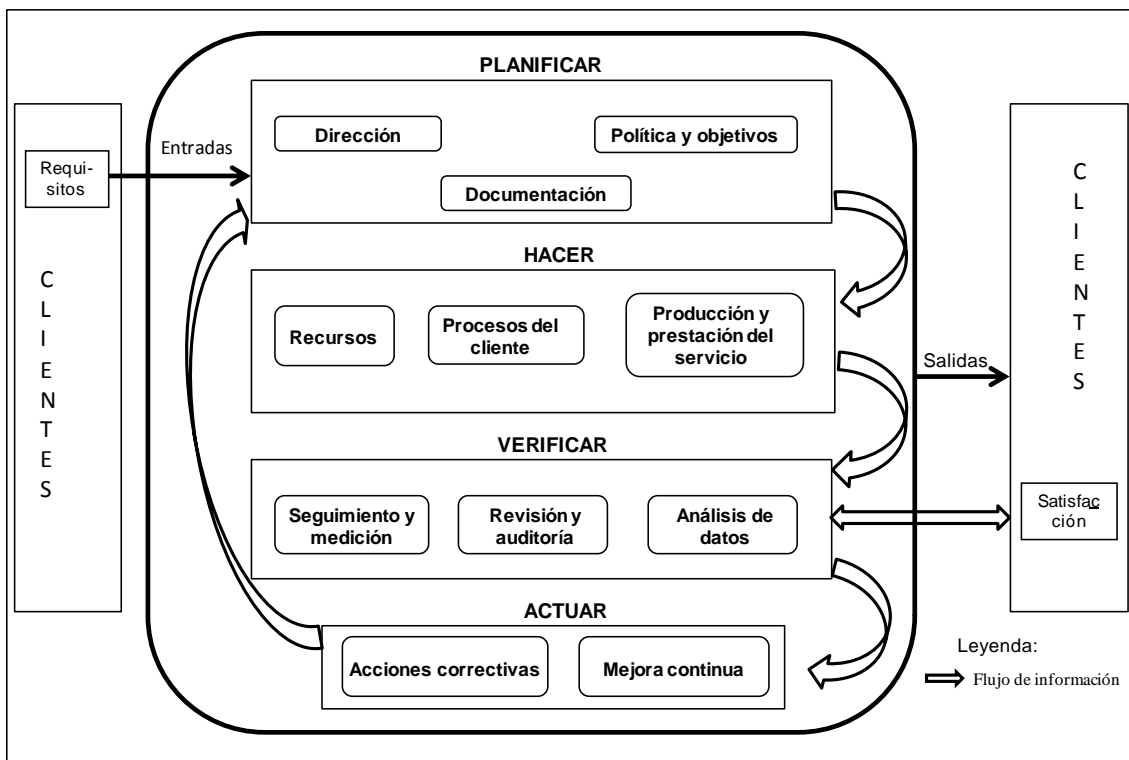


Figura 35. Modelo de Gestión de la Calidad

4.9. Gestión de Seguridad y Salud Laboral

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. (Tabla 38).

Tabla 38. Análisis descriptivo ítems de Seguridad y Salud Laboral

Ítems	n	Media	Desviac.
Proceso Planificar			
SS1. Se evalúan los riesgos y se identifican los procesos peligrosos existentes	375	2,88	0,97
SS2. Se identifican los contaminantes ambientales	375	2,73	1,02
SS3. Se revisa la evaluación inicial de riesgos ante la incorporación de nuevos equipos de trabajo, nuevas tecnologías o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo	375	1,48	0,84
SS4. Existe una política de seguridad y salud en el trabajo	375	2,42	0,70
SS5. Existen objetivos de seguridad y salud	375	2,24	0,63
SS6. La empresa cuenta con un programa de seguridad y salud en el trabajo que ha sido aprobado por los órganos competentes	375	2,30	0,92
SS7. El programa de seguridad y salud considera los requisitos legales y técnicos aplicables a la organización	375	2,28	0,85
SS8. Están definidas las funciones y responsabilidades del personal a cargo de la función de seguridad y salud	375	2,27	0,61
SS9. Existen procedimientos documentados, instrucciones y prácticas de trabajo seguro para las tareas críticas y las actividades preventivas que se realizan	375	2,25	0,77
SS10. Existen normas para el mantenimiento de las condiciones de orden y limpieza en el puesto de trabajo	375	2,29	0,93
Proceso Hacer			
SS11. Los trabajadores conocen los riesgos a los cuales están expuestos y la manera de prevenirlos	375	3,22	0,86
SS12. Los trabajadores son informados de la presencia de sustancias peligrosas o tóxicas en el área de trabajo y en la empresa	375	3,84	1,12
SS13. Los trabajadores son informados y formados acerca del uso de los equipos de protección personal	375	3,75	0,73
SS14. Los trabajadores han sido instruidos acerca del significado y manera de comportarse ante las señales de seguridad y avisos	375	3,48	0,65
SS15. Están definidas las necesidades de uso de los equipos de protección individual de acuerdo con la evaluación de riesgos	375	3,32	1,01
SS16. Se dota a los trabajadores de implementos y equipos de protección personal y colectiva en los sitios donde son requeridos	375	3,25	0,98
SS17. Existe señalización de seguridad en los lugares de trabajo en donde es requerida	375	4,33	0,81
SS18. Se han identificado las operaciones que están asociados con los peligros identificados	375	3,66	0,67
SS19. Se han determinado las condiciones bajo las cuales deben realizarse dichas operaciones	375	3,76	0,74
SS20. Se han establecido los controles necesarios para garantizar que las operaciones se realicen bajo las condiciones determinadas por la organización	375	3,58	1,07
SS21. Existen planes de contingencia y atención de emergencias	375	2,98	0,94
SS22. Periódicamente se prueban los planes de contingencia	375	2,78	0,78
SS23. Se revisan periódicamente los planes para ajustar sus parámetros	375	2,72	0,68

Tabla 38 (Continuación)

Proceso Verificar			
SS24. Se llevan a cabo auditorías internas a intervalos planificados para la revisión de los elementos de gestión del sistema de seguridad y salud	375	2,78	0,85
SS25. Se evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables	375	3,54	0,90
SS26. Se determinan el origen y las causas de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales	375	3,47	0,71
SS27. Existe un programa de vigilancia ambiental para garantizar los niveles permisibles	375	2,87	1,00
SS28. La empresa cuenta con un programa de vigilancia de salud a los trabajadores	375	3,02	0,65
SS29. Existe un programa o cronograma de revisiones periódicas para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud	375	3,11	0,83
Proceso Actuar			
SS30. Se establecen medidas correctivas como resultado de las inspecciones para evitar o minimizar la exposición a riesgos	375	2,81	0,90
SS31. Se toman acciones para anticiparse a problemas potenciales detectados a través del análisis de causas	375	2,62	0,68
SS32. La dirección comparte información sobre los resultados de la gestión de seguridad y salud laboral	375	2,54	0,70
SS33. La dirección consulta a los trabajadores en la organización del ambiente de trabajo adecuado	375	2,48	0,88
SS34. Se alienta a los trabajadores a notificar las condiciones inseguras en los puestos de trabajo y sus sugerencias de mejora	375	2,36	1,03

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes resultados (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 2,31; Hacer: 3,44; Verificar: 3,13; Actuar: 2,56.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión de Seguridad y Salud Laboral, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (10 ítems): 0,689. Hacer (13 ítems): 0,703. Verificar (6 ítems): 0,693. Actuar (5 ítems): 0,701. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

De la aplicación del análisis factorial a los datos del proceso Planificar, se determinaron tres factores, *Evaluación y control de riesgos*, *Política, objetivos y programa de seguridad y salud*, que en conjunto determinan el 78,904% de la variabilidad.

Para el proceso Hacer, se determinaron cuatro factores, producto del análisis: *Formación de los trabajadores, Protección individual y colectiva, Control operacional y Preparación ante emergencias*. Estos cuatro factores explican el 79,885% de la variabilidad del constructo.

Para el proceso Verificar, se determinaron dos factores: *Seguimiento del sistema de seguridad y salud, Vigilancia de riesgos higiénicos/ambientales*. Ambos explican el 86,182% de la variabilidad.

En lo que corresponde al proceso Actuar, como resultado del análisis se determinaron dos factores: *Acciones correctivas y Mejora continua*; estos factores explican el 80,348% de la variabilidad.

En la Tabla 39 se muestran los factores con la varianza total explicada.

Tabla 39. Factores y varianza total explicada. Gestión SySL

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 4233,003 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,598 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Evaluación y control de riesgos	SS1, SS2, SS3	33,730	33,730
Política, objetivos y programa de seguridad y salud	SS4, SS5, SS6, SS7	28,089	61,819
Organización	SS8, SS9, SS10	19,071	80,890
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 6190,222 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,623 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Formación de los trabajadores	SS11, SS12, SS13, SS14	14,081	14,081
Protección individual y colectiva	SS15, SS16, SS17	22,565	36,646
Control operacional	SS18, SS19, SS20	30,475	67,121
Preparación ante emergencias	SS21, SS22, SS23	11,782	78,903
Proceso Verificar: test de esfericidad de Bartlett, valor de 6190,222 Sig=0,000, considerado significativo y para el índice KMO 0,623 (KMO>0,5), valor considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Seguimiento del sistema de seguridad y salud	SS24, SS25, SS26	48,020	48,020
Vigilancia de riesgos higiénicos / ambientales	SS27, SS28, SS29	38,161	86,181
Proceso Actuar: test de esfericidad de Bartlett el valor de 4660,902 Sig=0,000, considerado significativo y para el índice KMO 0,581 (KMO>0,5), valor considerado aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Acciones correctivas	SS30, SS31	42,369	42,369
Mejora continua	SS32, SS33, SS34	37,979	80,348

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 36. Los resultados denotan un ajuste aceptable para las escalas presentadas.

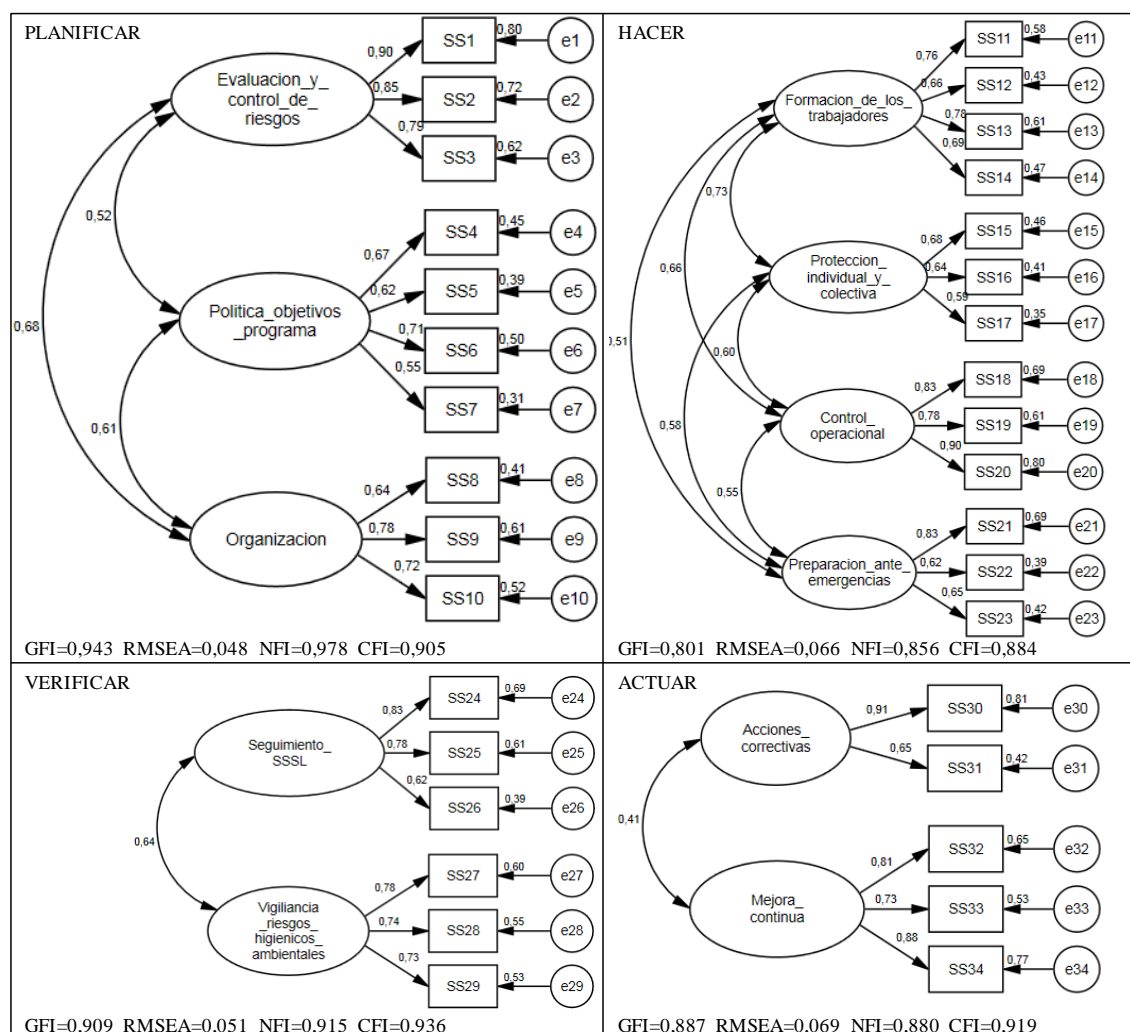


Figura 36. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de SySL

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 40).

Tabla 40. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión SySL

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9567			
Hacer	0,7579**	0,9189		
Verificar	0,8434**	0,7697**	0,9245	
Actuar	0,7177**	0,7444**	0,7486**	0,9009
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión de Seguridad y Salud Laboral son positivas y significativas.

Se examinó la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión de SySL a través de una regresión lineal simple. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,05$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 41.

Tabla 41. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión SySL	0,82	0,68	0,82	0,000
Hacer y Gestión SySL	0,98	0,96	0,98	0,000
Verificar y Gestión SySL	0,82	0,68	0,82	0,000
Actuar y Gestión SySL	0,94	0,88	0,94	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

La gestión de Seguridad y Salud Laboral fue medida a través de los índices de frecuencia y gravedad, con un resultado promedio de 2,81.

Índice de frecuencia: es la relación entre el número de accidentes registrados en un determinado período y el total de horas-hombre trabajadas.

Índice de gravedad: es la relación entre el número de jornadas perdidas por los accidentes en un período, y el total de horas-hombre trabajadas

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 37.

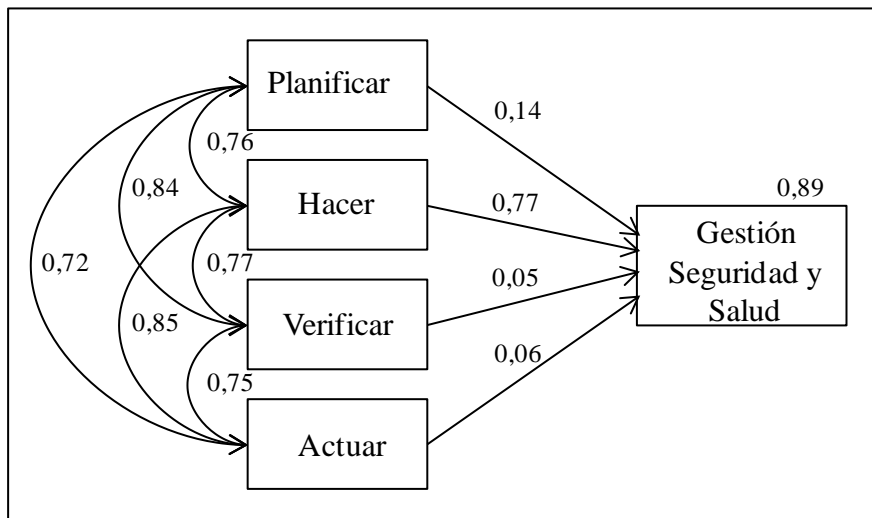


Figura 37. Modelo reducido Gestión de Seguridad y Salud Laboral

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión SySL} = 0,14 \cdot \text{Planificar} + 0,77 \cdot \text{Hacer} + 0,05 \cdot \text{Verificar} + 0,06 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,14 desviaciones estándar en la Gestión de Seguridad y Salud Laboral; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,77 desviaciones estándar en la gestión.

El valor 0,89 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Su interpretación es que el 89% de la variación en la Gestión de SySL puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

El proceso Hacer ejerce el mayor peso sobre la Gestión de SySL.

Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Laboral

El modelo ha sido estructurado en los procesos correspondientes al ciclo PHVA, y con los factores que fueron determinados (Figura 38).

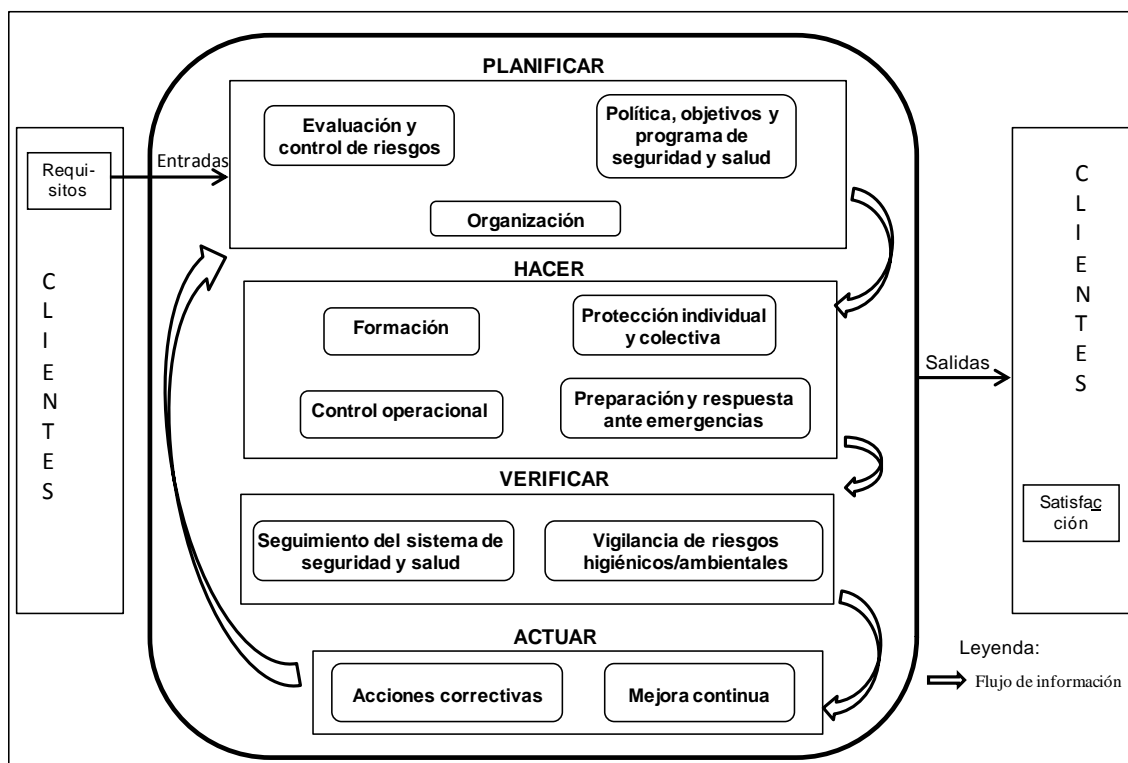


Figura 38. Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Laboral

4.10. Gestión de Información y Comunicación

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS. Los resultados se muestran en la Tabla 42.

Tabla 42. Análisis descriptivo ítems Gestión de Información y Comunicación

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
IC1. La dirección considera a las TICs una herramienta para preservar e incrementar su patrimonio de conocimientos	375	2,68	0,69
IC2. Existe un plan de sistemas	375	2,45	0,98
IC3. Existe un presupuesto de inversión en infraestructura y talento	375	2,30	0,74
IC4. Se cuenta con una red interna	375	2,57	0,80
IC5. La red interna permite enlazar con clientes y proveedores, facilitando la comunicación y el intercambio de datos	375	2,32	1,08
IC6. La empresa posee una página en internet en la que presenta información sobre los productos/servicios que ofrece	375	2,55	0,75
IC7. Todos los responsables de las áreas cuentan con información homologada disponible a través de la red	375	2,84	0,93
IC8. Los equipos y programas se dimensionan de acuerdo a los requerimientos	375	3,12	0,86
Proceso Hacer			
IC9. Se informa sistemáticamente a todas las áreas acerca de los avances en las tecnologías de información	375	2,52	0,63

Tabla 42 (Continuación)

IC10. Cada área es responsable de introducir o desarrollar sus propios sistemas, en el marco de la estrategia de la empresa y con el respaldo del área de Sistemas o con apoyo externo	375	2,48	1,11
IC11. El personal está consciente de que es corresponsable del contenido y calidad de la información de toda la empresa	375	3,15	0,83
IC12. La dirección propicia la formación y la actualización continua de los empleados en el manejo de los sistemas de información	375	2,64	0,71
IC13. Los responsables de los sistemas de información conocen a cabalidad las necesidades de la empresa en la toma de decisiones	375	3,08	0,95
IC14. La dirección permite a los empleados el acceso generalizado a la información interna y externa	375	3,04	0,87
IC15. Los sistemas de información de la empresa se documentan con manuales específicos	375	2,84	0,68
IC16. Se cuenta con un programa anual de mantenimiento preventivo de la red de datos de la empresa	375	2,56	1,00
IC17. Las bases de datos se depuran, actualizan y mantienen de acuerdo con programas establecidos	375	2,52	0,99
IC18. Existe un programa diario, semanal y mensual de respaldo de la información contenida en las bases de datos	375	2,61	0,77
Proceso Verificar			
IC19. Se hace seguimiento al plan de sistemas	375	2,68	0,85
IC20. Se llevan a cabo auditorías para valorar el aprovechamiento de los sistemas de información	375	2,70	1,03
IC21. Periódicamente se mide la productividad de los sistemas informáticos de la empresa	375	2,95	
IC22. Periódicamente se mide el grado de satisfacción de los usuarios	375	3,10	0,67
Proceso Actuar			
IC23. Se toman acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades existentes	375	2,90	0,73
IC24. Se toman acciones para anticiparse a problemas potenciales detectados a través del análisis de causas	375	2,94	0,99
IC25. La dirección delega autoridad y responsabilidad en los empleados para que hagan mejoras graduales de manera permanente en la gestión de la información y comunicación	375	2,90	0,80
IC26. Existen mecanismos para captar sistemáticamente las propuestas de mejora, evaluarlas e implementar aquellas que agreguen valor a la organización	375	2,86	0,94

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes resultados (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 2,58; Hacer: 2,70; Verificar: 2,90; Actuar: 2,88.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión de Información y Comunicación, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (8 ítems): 0,700. Hacer (10 ítems): 0,716. Verificar (4

ítems): 0,694. Actuar (4 ítems): 0,689. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Los factores con la varianza total explicada se muestran en la Tabla 43.

Tabla 43. Factores y varianza total explicada. Gestión Información y Comunicación

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 6218,121 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,694 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Dirección	IC1, IC2, IC3	20,467	20,467
Infraestructura	IC4, IC5, IC6, IC7, IC8	42,141	62,608
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 3790,703 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,633 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Desarrollo	IC9, IC10	27,536	27,536
Capital humano	IC11, IC12, IC13, IC14	36,367	63,903
Administración y operación	IC15, IC16, IC17, IC18	20,913	85,086
Proceso Verificar: la aplicación del test de esfericidad de Bartlett dio el valor de 4567,288 Sig=0,000, considerado significativo. KMO: 0,581 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Seguimiento	IC19, IC20	43,138	43,138
Medición	IC21, IC22	37,105	80,243
Proceso Actuar: la aplicación del test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 3675,566 Sig=0,000, considerado significativo. KMO fue de 0,717 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Acciones correctivas	IC23, IC24	33,687	33,687
Mejora continua	IC25, IC26	51,245	84,932

De acuerdo a los resultados del análisis a los datos correspondientes al proceso Planificar, se determinaron dos factores: *Dirección* e *Infraestructura*. Ambos factores explican el 62,608% de la variabilidad del constructo.

Para el proceso Hacer, se determinaron tres factores, producto del análisis factorial: *Desarrollo*, *Capital humano*, *Administración y operación*. Estos factores explican el 85,087% de la variabilidad del constructo.

Para el proceso Verificar, se determinaron dos factores: *Seguimiento* y *Medición*. Ambos factores explican el 80,243% de la variabilidad.

Para el proceso Actuar, el análisis arrojó dos factores, denominados *Acciones correctivas* y *Mejora continua*. Estos factores explican el 84,932% de la variabilidad.

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 39. En general, los índices son aceptables, a excepción de la escala para el proceso Hacer. Pero la mejora de los índices de ajuste implicaba la eliminación de ítems que se consideran importantes para la evaluación de la gestión, por lo que se decidió mantener los mismos.

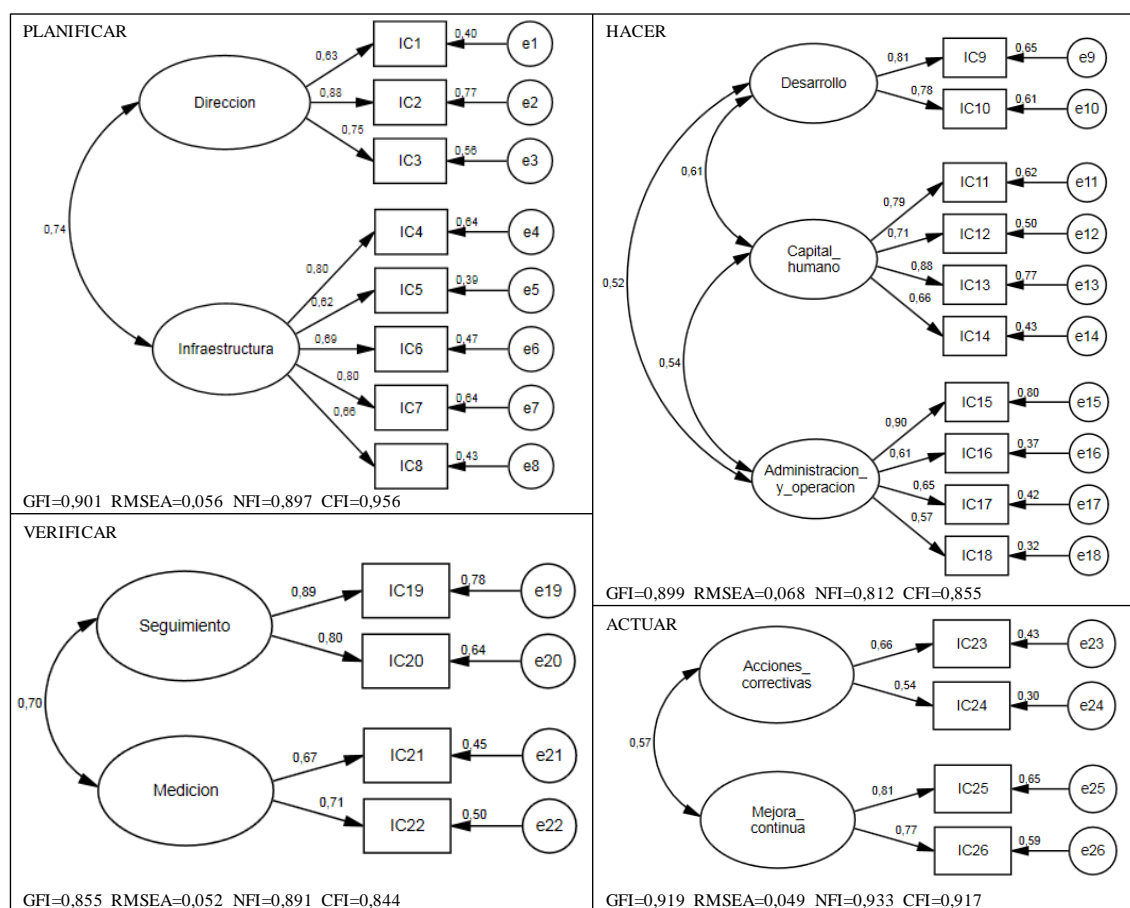


Figura 39. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Información y Comunicación

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 44).

Tabla 44. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Información y Comunicación

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9099			
Hacer	0,6678**	0,9335		
Verificar	0,4834**	0,4989**	0,9615	
Actuar	0,5076**	0,6770**	0,5696**	0,9267
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión de Información y Comunicación son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión de Información y Comunicación. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,01$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 45.

Tabla 45. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión Información y Comunicación	0,65	0,42	0,65	0,000
Hacer y Gestión Información y Comunicación	0,78	0,60	0,78	0,000
Verificar y Gestión Información y Comunicación	0,27	0,07	0,27	0,003
Actuar y Gestión Información y Comunicación	0,26	0,07	0,26	0,004

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

Para medir la Gestión de Gestión de Información y Comunicación se presentó a los responsables de las diferentes áreas de las empresas de la muestra el

siguiente enunciado, para ser valorado en la escala de 1 a 5: “*La Gestión de Información y Comunicación en la empresa proporciona información que soporta a la toma de decisiones a todos los niveles de gestión, para lograr que las metas del negocio se alcancen de manera más eficiente*”. El resultado obtenido fue 2,47.

La ecuación del modelo es la siguiente:

Gestión Información y Comunicación =

$$0,20 * \text{Planificar} + 0,60 * \text{Hacer} + 0,17 * \text{Verificar} + 0,02 * \text{Actuar}$$

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 40.

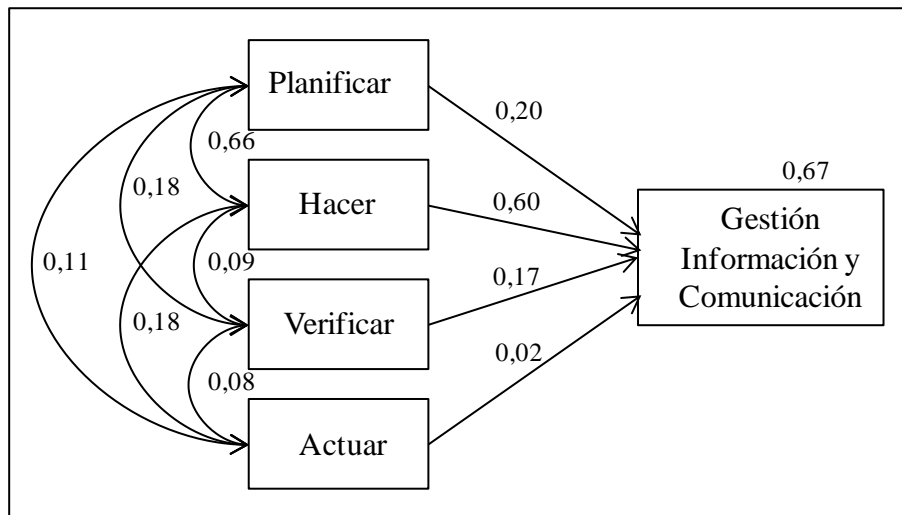


Figura 40. Modelo reducido Gestión de Información y Comunicación

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,20 desviaciones estándar en la Gestión de Información y Comunicación; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,60 desviaciones estándar en la gestión; de la misma manera para los otros procesos.

El valor 0,67 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Su interpretación es que el 67% de la variación en la Gestión de Información y Comunicación puede explicarse por los

procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

El proceso Hacer ejerce el mayor peso sobre la Gestión, seguido de los procesos Planificar y Verificar.

Modelo de Gestión de Información y Comunicación

El modelo ha sido estructurado en cuatro procesos correspondientes al ciclo PHVA; en cada proceso se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial (Figura 41).

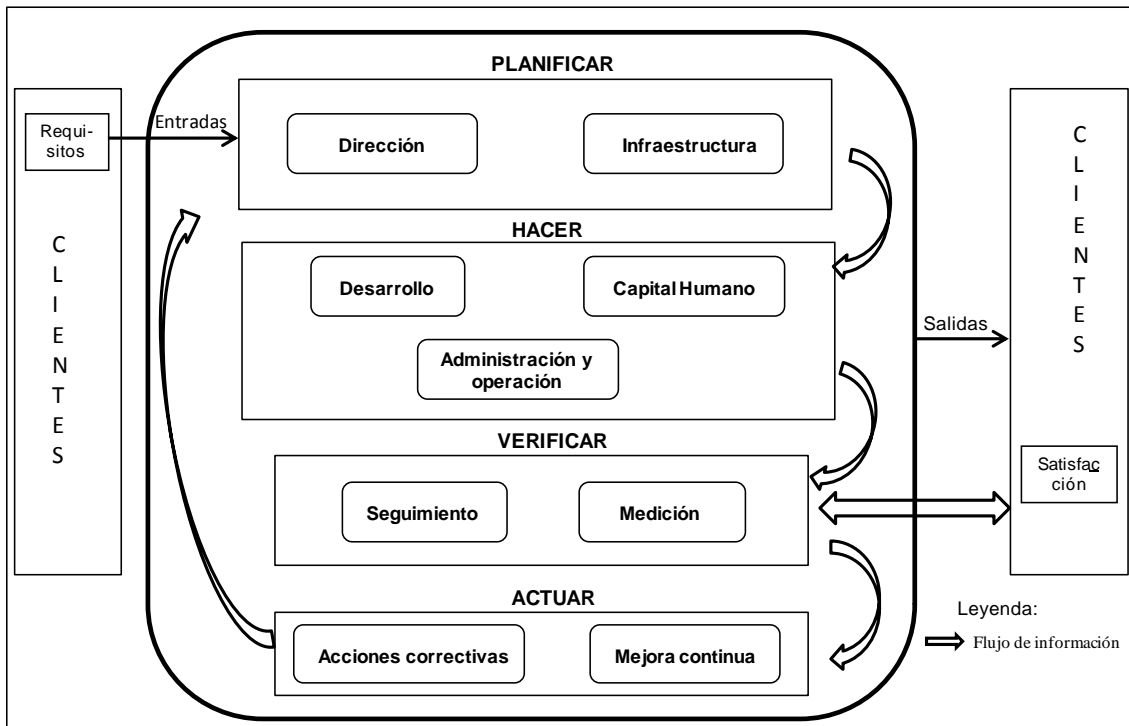


Figura 41. Modelo de Gestión de Información y Comunicación

4.11. Gestión de la Innovación

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS.

Los resultados se muestran en la Tabla 46.

Tabla 46. Análisis descriptivo ítems Gestión de la Innovación

Ítems	n	Media	Desviación
Proceso Planificar			
IN1. La organización transmite un compromiso con la innovación que parte desde la dirección a todas las personas que la integran	375	3,95	0,85
IN2. La innovación en la empresa atiende los requisitos legales y reglamentarios, las innovaciones y los cambios tecnológicos requeridos	375	4,09	0,69
IN3. Se ha designado un miembro de la dirección, que controla las actividades de I+D+i	375	2,44	0,98
IN4. Se determinan y proporcionan los recursos para las necesidades de personal, materiales, servicios e infraestructura destinados a I+D+i	375	3,54	0,79
IN5. Se cuenta con una política de I+D+i	375	2,25	0,64
IN6. Se han establecido objetivos de I+D+i	375	2,44	1,12
IN7. Se cuenta con una política de protección y explotación de resultados obtenidos	375	3,74	0,71
Proceso Hacer			
IN8. Se identifican las necesidades, fuentes y medios de acceso de información	375	2,68	0,59
IN9. Se lleva a cabo de manera sistemática la captura, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones focalizadas de utilidad para la empresa	375	2,53	0,88
IN10. El análisis interno junto con el externo permite identificar problemas y oportunidades para la organización, con el propósito de generar ideas innovadoras	375	3,02	0,66
IN11. Se utilizan técnicas de creatividad para generar ideas y existen mecanismos para seleccionar aquellas que serán utilizadas para la ejecución de proyectos de innovación	375	2,98	0,90
IN12. Se planifica, se hace seguimiento y se controlan los proyectos, por medio de informes de progreso y revisiones periódicas	375	3,35	1,03
IN13. Se establecen y documentan los mecanismos de protección y explotación de los resultados	375	2,45	0,77
IN14. Se ha determinado qué tecnologías pueden ser transferibles y su situación respecto a la propiedad intelectual e industrial	375	2,82	0,86
IN15. Se consideran las diferentes modalidades de transferencias tecnológicas y se han establecido acuerdos de colaboración y cooperación	375	2,78	0,65
Proceso Verificar			
IN16. La dirección revisa periódicamente el sistema de I+D+i para evaluar las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema	375	2,42	0,93
IN17. Se llevan a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de I+D+i es conforme	375	2,49	1,21
IN18. Se aplican métodos apropiados para el seguimiento del proceso y de los resultados de I+D+i	375	2,4	0,72
IN19. Se proporciona información sobre la satisfacción de las partes interesadas, la conformidad de los resultados del proceso de I+D+i y las características y tendencias y sus resultados	375	2,36	0,87
Proceso Actuar			
IN20. Se mejora continuamente la eficacia del sistema de I+D+i	375	3,25	0,95
IN21. Se toman acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades existentes	375	3,54	0,68
IN22. Se toman acciones para anticiparse a problemas potenciales detectados a través del análisis de causas	375	2,83	0,59
IN23. La dirección busca permanentemente expandir y enriquecer el acervo tecnológico de la empresa	375	3,33	0,77

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes resultados (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 3,24; Hacer: 2,83; Verificar: 2,42; Actuar: 3,24.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión de la Innovación, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (7 ítems): 0,704. Hacer (8 ítems): 0,708. Verificar (4 ítems): 0,699. Actuar (4 ítems): 0,690. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Los factores con la varianza total explicada se muestran en la Tabla 47.

Tabla 47. Factores y varianza total explicada. Gestión de la Innovación

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 3455,605 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,589 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Dirección	IN1, IN2, IN3	36,763	36,763
Política y objetivos de I+D+i	IN4, IN5, IN6, IN7	46,027	82,789
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 6104,111 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,621 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Herramientas de I+D+i	IN8, IN9, IN10, IN11	33,678	33,678
Ejecución de proyectos	IN12, IN13	28,661	62,339
Transferencia de tecnología	IN14, IN15	26,555	88,894
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de 4687,504 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,694 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Revisión y auditoría	IN16, IN17	28,801	28,801
Seguimiento y control	IN18, IN19	45,975	74,776
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett dio un valor de 3194,714 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,567 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Acciones correctivas	IN21, IN22	30,737	30,737
Mejora continua	IN20, IN23	40,824	71,561

Como resultado de la aplicación del análisis factorial a la data correspondiente al proceso Planificar, se determinaron dos factores: *Dirección, Política y objetivos de I+D+i*. Estos factores explican el 82,789% de la variabilidad.

Para el proceso Hacer, a través del análisis factorial se determinaron tres factores: *Herramientas de I+D+i, Ejecución de proyectos, Transferencia de tecnología*. En conjunto, estos factores explican el 88,894% de la variabilidad.

Para el proceso Verificar, el análisis factorial arrojó dos factores: *Revisión y auditoría, Seguimiento y control*, que explican el 74,776% de la variabilidad.

Para el proceso Actuar, se determinaron dos factores: *Acciones correctivas y Mejora continua* que explican el 71,561% de la varianza.

Resultados análisis factorial confirmatorio

Las estructuras factoriales de las escalas se muestran en la Figura 42.

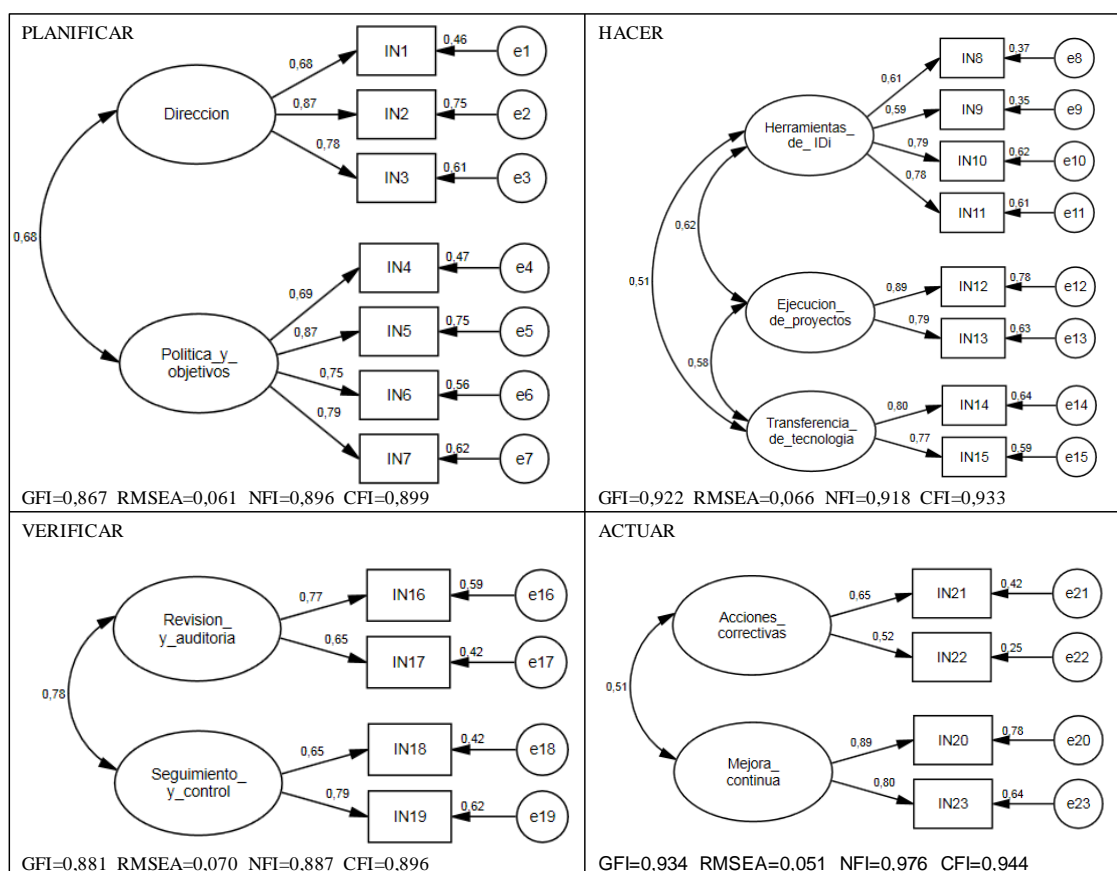


Figura 42. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión de la Innovación

Los resultados denotan un ajuste aceptable para las escalas presentadas, por lo que no se introdujo ninguna modificación en las mismas.

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 48).

Tabla 48. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión de la Innovación

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9672			
Hacer	0,5333**	0,9045		
Verificar	0,6311**	0,7479**	0,9323	
Actuar	0,5689**	0,7655**	0,7123**	0,9199
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión de la Innovación son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión de la Innovación. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,01$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 49.

Tabla 49. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión de la Innovación	0,93	0,87	0,93	0,000
Hacer y Gestión de la Innovación	0,99	0,99	0,99	0,000
Verificar y Gestión de la Innovación	0,88	0,77	0,88	0,000
Actuar y Gestión de la Innovación	0,78	0,61	0,78	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

La Gestión de Innovación fue medida a través del indicador: *N° de mejoras introducidas en productos y procesos*, que arrojó un valor promedio de 2,66.

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión de Innovación} = 0,34 \cdot \text{Planificar} + 0,37 \cdot \text{Hacer} + 0,15 \cdot \text{Verificar} + 0,04 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,34 desviaciones estándar en la Gestión de Innovación; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,37 desviaciones estándar en la gestión.

El modelo (path diagram), con las estimaciones estandarizadas se presenta en la Figura 43.

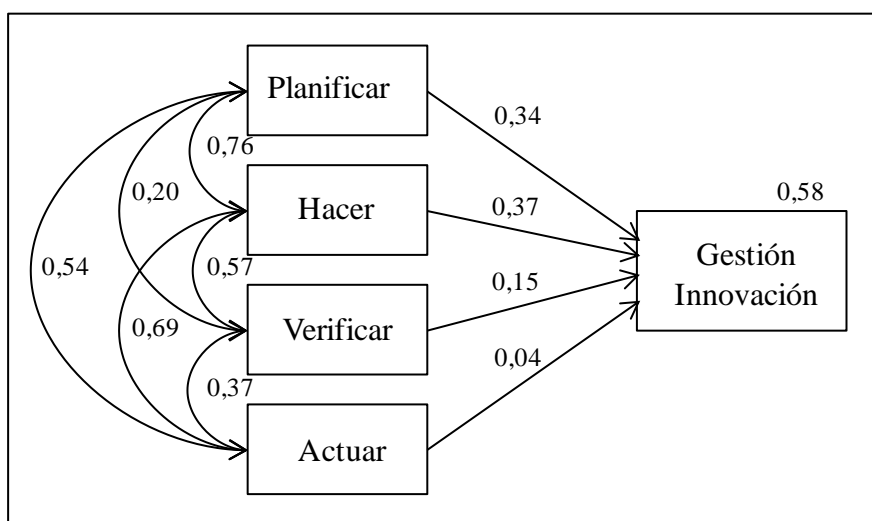


Figura 43. Modelo reducido Gestión de Innovación

El valor 0,58 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Su interpretación es que el 58% de la variación en la Gestión de innovación puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. R^2 indica qué porcentaje de la variancia explicada

sobre la variancia total de la variable dependiente está explicada por la variación de las variables independientes en conjunto.

El proceso Hacer ejerce el mayor peso sobre la Gestión de Innovación.

Modelo de Gestión de Innovación

El modelo ha sido estructurado en cuatro bloques correspondientes al ciclo PHVA; en cada bloque se han incluido los factores que fueron determinados a través del análisis factorial (Figura 44).

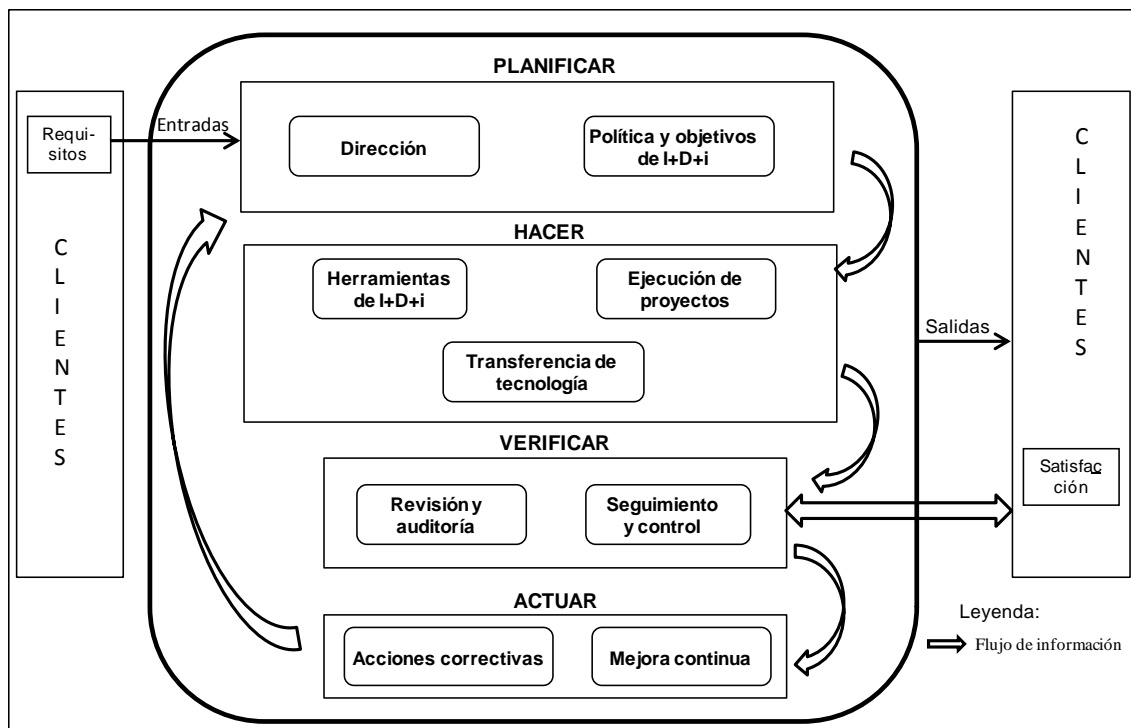


Figura 44. Modelo de Gestión de la Innovación

4.12. Gestión Ambiental

Para evaluar la gestión se aplicaron 375 cuestionarios; el análisis descriptivo de los ítems se llevó a cabo mediante el software SPSS.

Los resultados se muestran en la Tabla 50.

Tabla 50. Análisis descriptivo ítems Gestión Ambiental

Ítems	n	Media	Desv.
Proceso Planificar			
AM1. La organización ha determinado los posibles impactos medioambientales sobre las partes interesadas asociados a los procesos que ejecuta	375	2,80	0,58
AM2. Están identificados los requisitos legales y técnicos aplicables a los aspectos ambientales	375	2,76	0,93
AM3. La dirección está comprometida con el desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental	375	2,77	0,77
AM4. Se ha otorgado a un miembro de la organización la autoridad y responsabilidad sobre el sistema de gestión ambiental	375	2,48	1,23
AM5. Existe una política ambiental	375	2,46	0,88
AM6. Se han definido objetivos y metas ambientales	375	2,71	0,63
AM7. Se cuenta con un programa de gestión ambiental	375	2,80	0,59
AM8. La documentación del sistema ambiental incluye política de la calidad y objetivos, un manual de gestión, procedimientos e instrucciones de trabajo	375	2,96	0,94
Proceso Hacer			
AM9. La organización determina y proporciona los recursos necesarios para implantar, mantener y mejorar continuamente la eficacia de la gestión	375	2,05	0,73
AM10. Las inversiones necesarias para el control de descargas, emisiones y desechos sólidos se consideran en el plan de inversiones de la empresa	375	1,97	0,55
AM11. Se han determinado las competencias requeridas en base a la educación, formación, habilidades y experiencia para la ejecución de funciones relacionadas con el medio ambiente	375	2,48	1,03
AM12. La empresa identifica las necesidades de formación del personal que realiza trabajos que puedan afectar al medio ambiente y proporciona formación para satisfacer dichas necesidades	375	2,42	0,84
AM13. Existen mecanismos para motivar la participación de los trabajadores en la gestión ambiental de la empresa	375	2,33	0,67
AM14. Se han determinado las condiciones bajo las cuales deben realizarse las operaciones y actividades clave	375	2,56	0,95
AM15. Se han establecido las medidas necesarias para garantizar que las operaciones y actividades clave se realicen bajo las condiciones determinadas por la organización	375	2,52	0,76
Proceso Verificar			
AM16. Se hace el seguimiento y medición del comportamiento ambiental	375	3,66	1,07
AM17. Se evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales	375	3,70	0,59
AM18. Se cuenta con un sistema de indicadores para el seguimiento continuo del comportamiento ambiental	375	3,55	0,77
AM19. La dirección revisa periódicamente el sistema de gestión ambiental para asegurar su continua consistencia, adecuación y eficacia	375	3,60	0,85
AM20. Se llevan a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión ambiental es conforme	375	3,24	0,66
Proceso Actuar			
AM21. Se consideran los impactos ambientales en el diseño del producto	375	2,64	1,09
AM22. Se identifican oportunidades para disminuir la generación de desperdicios	375	3,12	0,84
AM23. Se llevan a cabo actividades de reciclaje y utilización de productos secundarios del proceso	375	2,92	0,70
AM24. Se toman acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades existentes	375	2,91	0,91
AM25. Se toman acciones para anticiparse a problemas potenciales detectados a través del análisis de causas	375	2,89	0,64

La aplicación del cuestionario a la muestra de empresas, arrojó para cada uno de los procesos estudiados los siguientes resultados (medidos en una escala de 1 a 5): Planificar: 2,58; Hacer: 2,33; Verificar: 3,55; Actuar: 2,90.

Resultados estimaciones de fiabilidad

Las estimaciones de fiabilidad para los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar correspondientes a la Gestión Ambiental, fueron calculadas usando la técnica de alfa de Cronbach, con los siguientes resultados: Planificar (8 ítems): 0,702. Hacer (7 ítems): 0,710. Verificar (5 ítems): 0,708. Actuar (5 ítems): 0,712. Como los valores son superiores a 0,60, se considera la consistencia interna de los ítems como satisfactoria.

Resultados análisis factorial exploratorio

Para el proceso Planificar, se determinaron tres factores: *Aspectos ambientales, Política ambiental, Objetivos y programa*. Estos tres factores explican el 77,056% de la varianza.

Para el proceso Hacer, el análisis factorial arrojó tres factores: *Recursos, Competencia y formación, Control operacional*. Este conjunto de factores explican el 87,168% de la varianza del constructo.

En lo que respecta al proceso Verificar, mediante el análisis se determinaron dos factores: *Seguimiento y medición, Revisión y auditoría*. Ambos factores explican la varianza en 88,181%.

Finalmente, la aplicación del análisis factorial exploratorio al proceso Actuar, arrojó la determinación de dos factores, denominados *Mejora continua y Acciones correctivas*, los cuales explican la varianza en 77,237%.

El ítem AM11 “*Se han determinado las competencias requeridas en base a la educación, formación, habilidades y experiencia para la ejecución de funciones relacionadas con el medio ambiente*” fue eliminado por tener baja carga factorial.

En la Tabla 51 se muestran los factores con la varianza total explicada.

Tabla 51. Factores y varianza total explicada. Gestión Ambiental

Proceso Planificar: el test de esfericidad de Bartlett dio como valor 3577, 908 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,668 (KMO>0,5), valor que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Aspectos ambientales	AM1, AM2	31,748	31,748
Política ambiental	AM3, AM4, AM5	17,451	49,199
Objetivos y programa	AM6, AM7, AM8	27,856	77,056
Proceso Hacer: el test de esfericidad de Bartlett dio como valor 6755,110 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,568 (KMO>0,5), valor que se considera aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Recursos	AM9, AM10	20,779	20,779
Competencia y formación	AM12, AM13	30,379	51,158
Control operacional	AM14, AM15	36,011	87,168
Proceso Verificar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó el valor de 4456,718 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,619 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Seguimiento y medición	AM16, AM17	49,444	49,444
Revisión y auditoría	AM18, AM19, AM20	38,737	88,181
Proceso Actuar: el test de esfericidad de Bartlett arrojó el valor de 3912,890 Sig=0,000, considerado significativo y el valor de KMO fue de 0,699 (KMO>0,5), valor aceptable			
Factores	Ítems	% Varianza	% Acumul.
Mejora continua	AM21, AM22, AM23	37,559	37,559
Acciones correctivas	AM24, AM25	39,678	77,237

Resultados análisis factorial confirmatorio

En general, los índices de ajuste son aceptables para las cuatro escalas presentadas. Las estructuras factoriales de las escalas para cada proceso, junto con los valores estandarizados y los índices de ajuste se muestran en la Figura 45.

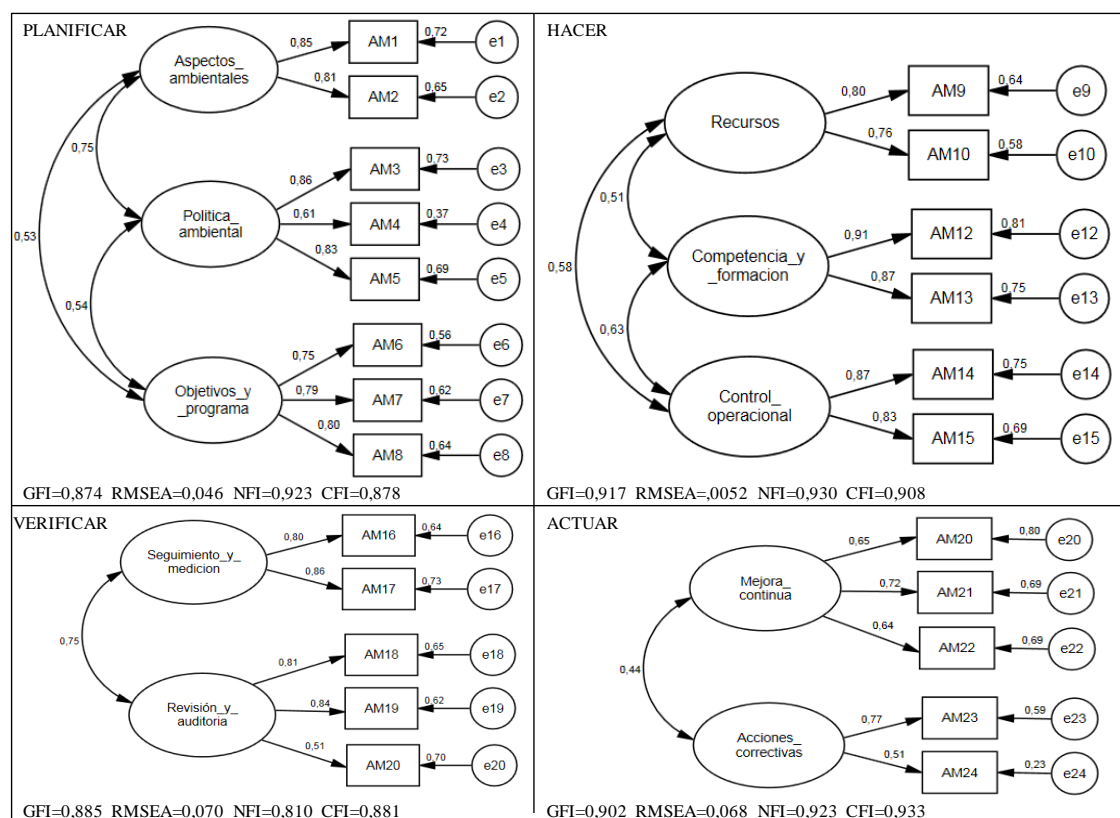


Figura 45. Estructuras factoriales de las escalas. Gestión Ambiental

Resultados alfa de Cronbach

Se calculó la matriz de correlaciones entre los ítems de la escala para contrastar la validez discriminante de la escala. Como el alfa de Cronbach para cada escala es superior a cualquiera de las correlaciones de dicha escala con el resto de escalas, queda demostrada la validez discriminante (Tabla 52).

Tabla 52. Matriz de correlaciones y alfa de Cronbach. Gestión Ambiental

	Planificar	Hacer	Verificar	Actuar
Planificar	0,9090			
Hacer	0,2817**	0,9356		
Verificar	0,7065**	0,4534**	0,9278	
Actuar	0,1744**	0,5411**	0,2077**	0,9668
** $p \leq 0,001$ α de Cronbach en la diagonal principal				

Resultados de los análisis de correlación y regresión

Se determinó a partir del análisis estadístico, que las correlaciones entre Planificar, Hacer, Verificar y Actuar con la Gestión Ambiental son positivas y significativas.

Se hizo una regresión lineal simple para examinar la predictibilidad de las variables exógenas sobre la Gestión Ambiental. Se encontró que tanto Planificar, Hacer, Verificar y Actuar son predictores significativos de la gestión, al nivel $p < 0,05$ de significancia. Los resultados de ambos análisis se muestran en la Tabla 53.

Tabla 53. Resultados análisis de correlación y regresión

	Correlación		Regresión	
	R	R ²	β	Valor p
Planificar y Gestión Ambiental	0,68	0,46	0,68	0,000
Hacer y Gestión Ambiental	0,70	0,49	0,70	0,000
Verificar y Gestión Ambiental	0,69	0,47	0,69	0,000
Actuar y Gestión Ambiental	0,43	0,19	0,43	0,000

Resultados del análisis de senderos (path analysis)

Para evaluar las relaciones causales se ha utilizado la técnica de análisis de senderos (path analysis) a través del software AMOS v.20.

La Gestión Ambiental fue medida a través de tres aspectos: grado de cumplimiento del programa de gestión ambiental, grado de cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en cuanto a autorizaciones y permisos para la ejecución de las actividades de la empresa y el nivel de control de los impactos ambientales derivados de sus actividades. El resultado consolidado fue 2,51.

El modelo (path diagram), se presenta en la Figura 46.

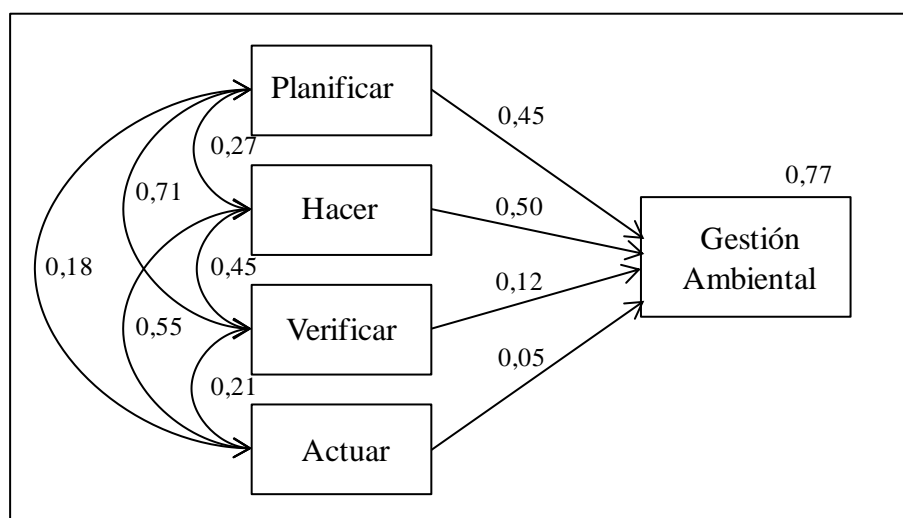


Figura 46. Modelo reducido Gestión Ambiental

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$\text{Gestión Ambiental} = 0,45 \cdot \text{Planificar} + 0,50 \cdot \text{Hacer} + 0,12 \cdot \text{Verificar} + 0,05 \cdot \text{Actuar}$$

Los coeficientes se interpretan de la siguiente forma: un incremento de una desviación estándar en Planificar genera un incremento de 0,45 desviaciones estándar en la Gestión Ambiental; en la misma forma, un incremento de una desviación estándar en Hacer produce un incremento de 0,50 desviaciones estándar en la Gestión Ambiental.

El valor 0,77 es el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o coeficiente de determinación múltiple (R^2). Su interpretación es que el 77% de la variación en la Gestión Ambiental puede explicarse por los procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Los procesos Hacer y Planificar ejercen el mayor peso sobre la Gestión Ambiental.

Modelo de Gestión Ambiental

El modelo ha sido estructurado en los cuatro procesos correspondientes al ciclo PHVA (Figura 47).

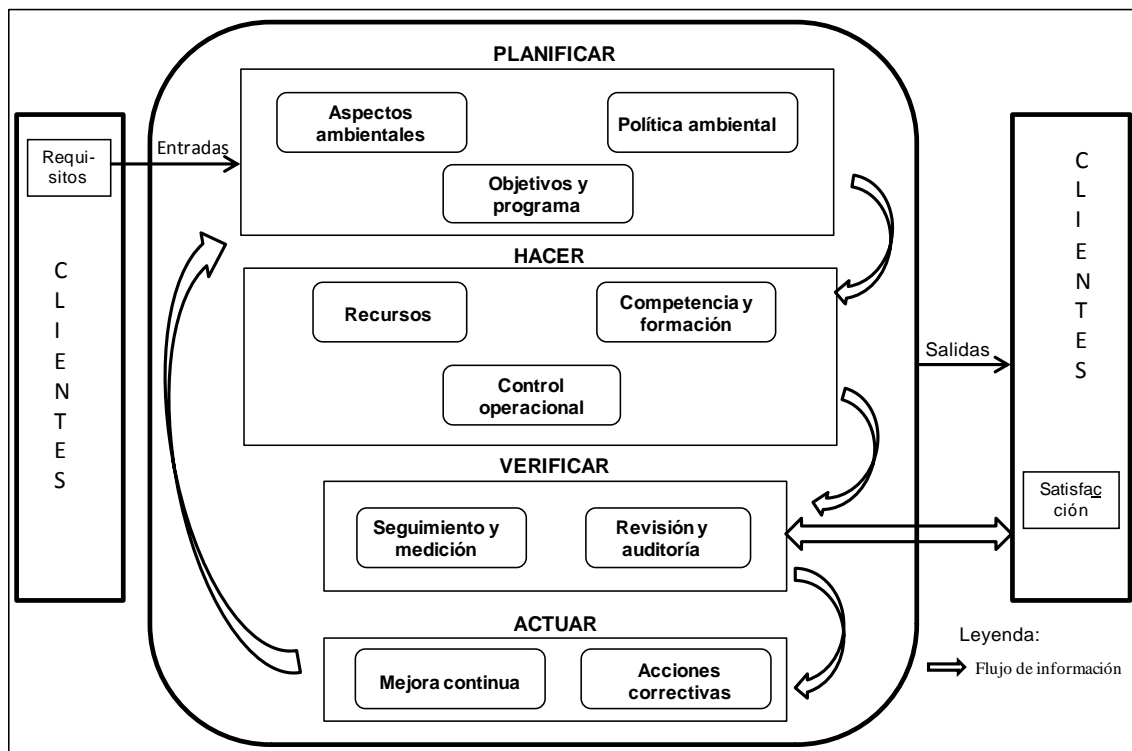


Figura 47. Modelo de Gestión Ambiental

4.13. Modelo de sistema inteligente. Resultados de su validación

El prototipo de modelo diseñado como uno de los productos de esta investigación, posee los siguientes elementos:

Una base de conocimientos, que cuenta con:

- a) Un archivo con los ítems de evaluación ya conocidos y generados a partir del estudio empírico;
- b) Un archivo con los comentarios correspondientes a una calificación deficiente de los ítems de evaluación (archivo de “*Debilidades*”);
- c) Un archivo con las acciones de mejora a emprender (archivo de “*Acciones*”);
- d) Las reglas de inferencia definidas de la siguiente manera: los ítems que en el proceso de evaluación reciben calificación de uno (1) o dos (2), se consideran como “*Debilidades*” y como tal se muestran en el reporte final, acompañados de un comentario previamente definido que se toma del archivo “*Debilidades*”, como se muestra en la Tabla 54, correspondiente al proceso Planificar de la Gestión de Mercadeo.

Para los ítems calificados con tres (3) o cuatro (4), no se genera ningún comentario en el reporte final. Los ítems calificados con cinco (5) son considerados “*Fortalezas*” y aparecen en el reporte final, con la misma redacción del ítem.

Tabla 54. Comentarios para ítems con calificación 1 o 2

Segmentación del mercado
ME1. No existen criterios para segmentar el mercado por lo que no hay certeza de que el mercado actualmente atendido sea el más atractivo para los productos de la empresa
ME2. Los segmentos de mercado atendidos no son los que ofrecen mayor valor para la oferta de productos, lo que puede impactar las utilidades de la empresa
Plan de mercadeo
ME3. No se cuenta con un plan de mercadeo por lo que no existen objetivos a alcanzar en el corto plazo, lo cual coloca a la empresa en una posición reactiva, a la espera de lo que demande el mercado. Además, no es posible elaborar las previsiones de producción, plan de compras y requerimientos de mano de obra
ME4. El plan de mercadeo no considera la capacidad de producción, por lo que existe el riesgo de asumir compromisos en volumen de productos que la empresa no podría cumplir

Una base de hechos, representada por los resultados de la evaluación aplicada a cada empresa, en la cual se asignan puntos de acuerdo al grado de cumplimiento de cada ítem (escala de 1 a 5, similar a la utilizada en el estudio empírico).

Un motor de inferencia, quien identifica las áreas de mejora y propone las acciones a seguir para resolver los problemas de mayor impacto, mediante el cruce entre las reglas de inferencia y los resultados de la evaluación.

Luego de realizada la evaluación a la empresa, el modelo identifica por medio de las reglas de inferencia cuáles son los aspectos que están ocasionando el mayor impacto negativo en la gestión, señala a la dirección de la empresa los elementos sobre los cuales debería actuar y recomienda una serie de acciones a seguir, debidamente priorizadas, como se muestra en la Figura 48.

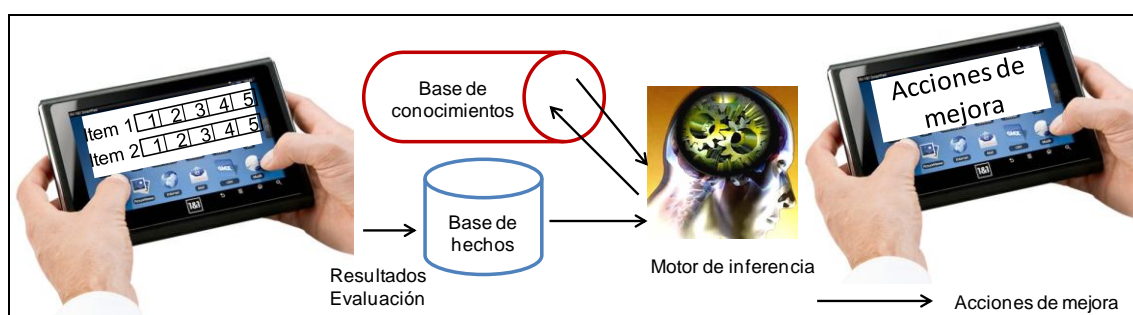


Figura 48. Esquema de funcionamiento del sistema inteligente

El esquema de funcionamiento es como sigue: una vez evaluada la gestión, los resultados se almacenan en la base de hechos; posteriormente el motor de inferencia lee en la base de conocimientos las reglas de inferencia y procede a determinar en la base de hechos los ítems que han sido calificados con 5 puntos y los clasifica como Fortalezas; a los ítems calificados con 1 y 2 puntos los clasifica como Debilidades; seguidamente, el motor de inferencia accede a la base de conocimientos y asocia a los ítems Fortalezas el mismo contenido de su redacción original; a los ítems Debilidades asocia el comentario que aparece en el archivo “*Debilidades*” y asocia además las acciones de mejora del archivo “*Mejoras*”; finalmente presenta un informe final con los resultados de la evaluación y las acciones de mejora propuestas.

En la Tabla 55 se presenta el Informe de resultados.

Tabla 55. Informe de resultados de evaluación y acciones de mejora

RESULTADOS DE LA EVALUACION	
EMPRESA:	FECHA:
SUBSISTEMA: Gestión Estratégica	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Proceso: Planificar	
Ítem ES5: La dirección analiza factores en los segmentos macroeconómico, socio/cultural, político/legal y tecnológico e identifica oportunidades o amenazas para la organización de la evolución prevista de estos factores.	Ítem ES6: No se conocen las capacidades y recursos propios, por lo que no es posible identificar los factores clave de éxito, lo que impide formular estrategias que aprovechen las fortalezas internas
Proceso: Hacer	
Ítem ES9: Están definidas la visión y la misión	Ítem ES.12 No se han establecido objetivos, por tanto, no existen resultados específicos a lograr para cumplir la misión de la empresa, dirección a seguir ni prioridades establecidas
ACCIONES DE MEJORA	
Ítem ES6. Acción: Identificar los puntos fuertes y débiles de la empresa	
Responsable: Dirección	Plazo de ejecución: Corto plazo
Observaciones: Para que un factor se considere fuerte, debe ser superior al nivel que presenta la competencia en el mismo factor; no todos los factores son imprescindibles para la empresa y algunos hasta carecen de importancia. Los factores relevantes se denominan factores claves de éxito. La dirección no está obligada a corregir todas sus debilidades.	
Ítem ES12. Acción: Definir los objetivos estratégicos	
Responsable: Dirección	Plazo de ejecución: Corto plazo
Observaciones: Los objetivos estratégicos expresan los cambios que se desean introducir en la empresa. Deben estar sustentados en escenarios contemplados en el análisis de la situación.	

En cuanto al plazo de ejecución de las acciones de mejora, se han definido los lapsos de la siguiente manera:

- De inmediato: acciones a ser emprendidas acto seguido.
- Corto plazo: acciones a ser ejecutadas en un lapso máximo de seis meses.
- Mediano plazo: acciones a realizarse en un lapso máximo de un año.
- Largo plazo: acciones a llevarse a cabo en un lapso máximo de dos años.

El criterio para definir el plazo de ejecución de una acción viene dado por el impacto en la gestión del proceso al cual pertenece el aspecto a mejorar (resultados obtenidos del análisis de senderos). Por ejemplo, para aquellos subsistemas en los que el proceso Hacer tiene mayor influencia, las acciones de mejora para aspectos pertenecientes a este proceso, deben ser ejecutadas bien sea de inmediato o a corto plazo.

La prioridad de ejecución viene determinada también por el lapso en el cual se pueden llevar a cabo las acciones; debido a que la empresa no tiene los recursos para emprender simultáneamente todas las acciones de mejora, se ponen en práctica en primer lugar las de carácter inmediato; una vez ejecutadas, se continúa con las de corto plazo y así sucesivamente.

Sobre las reglas de inferencia ¿qué pasa si ninguno de los ítems es calificado con los valores 1 o 2? En este caso, el modelo no determina debilidades sino que ubica a los ítems que han obtenido calificación 3 y los denomina “*aspectos susceptibles de mejora*” para los que sugiere también acciones de mejora. Esta lógica funciona hasta que se dé el caso de que todos los ítems sean calificados con 5; este sería el nivel deseado pero no significaría la desaparición del modelo, pues el mismo se irá actualizando a medida que surjan nuevas prácticas en el campo de la gestión empresarial, por lo que siempre habrá nuevos niveles de exigencia a los cuales una empresa puede acceder.

Validación del modelo.

La validación funcional, de acuerdo con Piera et al. (2006), es el conjunto de pruebas que permiten determinar si el comportamiento que se obtiene experimentando con el modelo puede ser considerado suficientemente válido (correcto), para los objetivos para los cuales ha sido desarrollado. La validación responde a la pregunta: ¿estamos construyendo el producto correcto? El objetivo último de la validación es establecer la seguridad de que el modelo es lo suficientemente bueno para su uso pretendido.

Se llevó a cabo la validación funcional del sistema de la siguiente manera:

- Se entregó el prototipo a un grupo de doce empresas, para que fuera aplicado en sus respectivas áreas y se emitiera una evaluación sobre el mismo, en el sentido de que si su aplicación podía soportar la toma de decisiones dentro de la organización.
- Se entregó el prototipo a siete expertos en gestión empresarial, para que evaluaran si efectivamente el sistema mide la gestión empresarial en una pyme y puede ser utilizado como soporte para la toma de decisiones.

Los resultados de la validación fueron satisfactorios, pues tanto el sector empresarial como el grupo de expertos coincidieron en que el prototipo efectivamente sirve para el uso establecido.

CAPITULO 5. CARACTERIZACION

En este capítulo se presentan los resultados de la caracterización de la muestra de empresas. Aquí se añade valor adicional a la investigación como resultado de las observaciones realizadas en las visitas hechas a las plantas.

5.1. Gestión Estratégica. Caracterización

Los resultados de la caracterización se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

En cuanto al análisis del entorno específico, la dirección conoce muy bien la situación del mercado y el perfil de los clientes; presta especial atención a los segmentos político/legal y económico, debido a la situación reinante en el país, y de estos segmentos es de donde provienen la mayor parte de las oportunidades y amenazas para la empresa.

Con respecto a la situación interna, se está al tanto de los recursos y capacidades y se conocen las fortalezas y debilidades; pocas empresas han identificado su cadena de valor. En algunas empresas, las debilidades identificadas hace tiempo y que afectan la competitividad de la empresa, aún permanecen pues no se han tomado acciones para eliminarlas o mitigarlas. La mayoría de empresas han identificado sus factores clave de éxito.

- **Proceso Hacer**

En general, las empresas han definido su visión y misión y manejan objetivos estratégicos; muy pocas han establecido valores.

Aproximadamente la mitad ha aplicado análisis DAFO para determinar las estrategias a aplicar y solo una tercera parte cuenta con un plan estratégico. En términos generales, muy pocas empresas llevan a cabo planeación estratégica, y en las que lo hacen, es un proceso reservado a la dirección. No obstante, en la práctica las empresas manejan estrategias, derivadas del instinto u olfato empresarial de sus dueños.

La implantación de las estrategias corre por cuenta de la dirección, y solo un 25% de las empresas formulan sus planes operativos y financieros en consonancia con los objetivos estratégicos

- **Proceso Verificar**

Las empresas permanentemente revisan los factores externos, independientemente de que hayan definido o no estrategias; muy pocas se basan en indicadores para medir el cumplimiento de los objetivos

- **Proceso Actuar**

Se introducen ajustes en la estrategia de la empresa, como resultado de la revisión de los factores externos; la misión y la visión normalmente permanecen inalterables y en algunas empresas simplemente no pasa de ser una mera declaración.

En la Figura 49 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

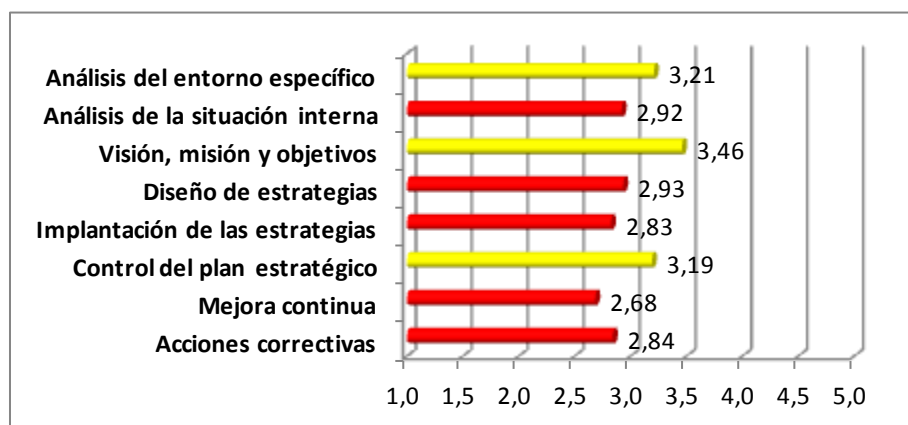


Figura 49. Resultados caracterización Gestión Estratégica

5.2. Gestión de Mercadeo. Caracterización

Los resultados más resaltantes de la caracterización se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

Existen estrategias para posicionarse en el mercado seleccionado por la empresa, pero más que estar fundamentadas en un análisis de fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas, las mismas provienen de la

percepción del dueño de la empresa. Es importante llevar a cabo un análisis interno para identificar las capacidades de la organización que representan las áreas de fortaleza y debilidad y en el aspecto externo, las posibles oportunidades y amenazas. El desafío es determinar cuáles son más relevantes para la empresa y darles la prioridad (Aaker y McLoughlin, 2010).

La ausencia de estudios de mercados no permite establecer nuevos nichos de mercado potencial a nivel nacional e internacional; pocas empresas saben cómo acceder a las fuentes adecuadas para obtener información de los mercados. El 60% de las Pymes se ha concentrado en un solo segmento de mercado.

El 75% de las Pymes han establecido objetivos de mercadeo, pero no los han expresado cuantitativamente; el 25% realiza pronóstico de ventas y apenas el 10% tiene un plan de ventas documentado. Un plan de ventas es un insumo clave para el plan de negocios; además, el documento escrito sirve para comunicar el plan a las personas pertinentes de la empresa (Westwood, 2013).

No existe una estructura de mercadeo como tal; generalmente los vendedores se agrupan por zona geográfica; hay participación de los vendedores en la adecuación de los productos de la empresa a las condiciones de aplicación de los clientes y la formación técnica de los mismos es regular; existe alta rotación de vendedores.

- **Proceso Hacer**

En general las Pymes conocen la demanda y las necesidades y preferencias del mercado y conocen su porcentaje de participación en el mismo; el 50% tiene referencias de sus competidores; el 25% posee un sistema de información de mercadeo; solo el 33% de las empresas analizadas han llevado a cabo investigaciones de mercado; el resto considera que un estudio de mercado representa un costo muy elevado. La American Marketing Association subraya que la función de la investigación de mercados es la de proporcionar información a la dirección para que se puedan identificar y reaccionar ante las oportunidades y problemas de la comercialización. Es necesario que la empresa conozca las áreas potenciales en las que sus productos podrían ser

comercializados, la demanda probable, competencia existente y el nivel de rentabilidad (Beri, 2010).

El 80% de las Pymes conocen en profundidad el mercado objetivo actual de sus productos.

La referencia que mayormente consideran las Pymes para la fijación del precio es su estructura de costos; se conocen los precios de la competencia.

El total de empresas tienen manejo de las especificaciones del producto requeridas por los clientes; pocas manejan el concepto de ciclo de vida.

La distribución, mayormente se lleva a cabo a través de canales directos, sin intermediarios; algunas venden solo a puerta de fábrica. La mayoría de los clientes desean manejar cero inventarios, lo que fuerza a las pymes a manejar técnicas de justo a tiempo y a estrechar la comunicación con los clientes.

En cuanto a la comunicación, las pymes asocian la misma con publicidad y por consiguiente con costos, por lo que su estrategia se dirige a la venta directa. El 70% de las empresas no tienen página web por lo que no disfrutan de las ventajas que brinda la comercialización de productos a través de internet. El 50% participa en ferias organizadas por las Cámara Empresariales.

Sobre el servicio postventa, la mayor parte ha establecido un servicio de garantías, repuestos, mantenimiento y asistencia técnica.

- **Proceso Verificar**

Dado que la mayoría de las empresas no tienen plan de ventas, no existe evaluación de su cumplimiento; sobre los objetivos de ventas, se mide el cumplimiento de la cuota de venta asignada al vendedor; solo el 5% ha establecido indicadores para controlar la gestión. Un buen sistema de control indica si las acciones de la empresa, individual y colectivamente, están dando los resultados esperados; los indicadores ayudan a evaluar si se está en el buen camino, o si debe cambiar de dirección (Capon, 2007).

En general, las empresas no conservan documentación sobre licitaciones fallidas, lo cual les impide determinar y corregir los aspectos que obtuvieron calificación deficiente.

El 15% de las empresas mide formalmente la satisfacción del cliente, por exigencias del sistema de gestión ISO 9000 que han implementado.

- **Proceso Actuar**

En general, se trata de dar respuesta a las quejas y reclamos de los clientes pero cuando atañe a otras áreas de la empresa fuera de la influencia del personal de mercadeo, la respuesta es muy lenta e insatisfactoria. Incluso si la empresa cuenta con una moderna unidad de mercadeo, si los otros departamentos no tienen una verdadera orientación hacia el mercado, no es suficiente para satisfacer las necesidades de los clientes. Todas las decisiones y actividades de los diferentes departamentos tienen su efecto en la satisfacción del cliente y la adaptación al contexto competitivo (Talaya, 2008).

La mayor parte de las empresas no lleva a cabo investigación y desarrollo de nuevos productos.

En la Figura 50 se muestran los resultados de la caracterización.

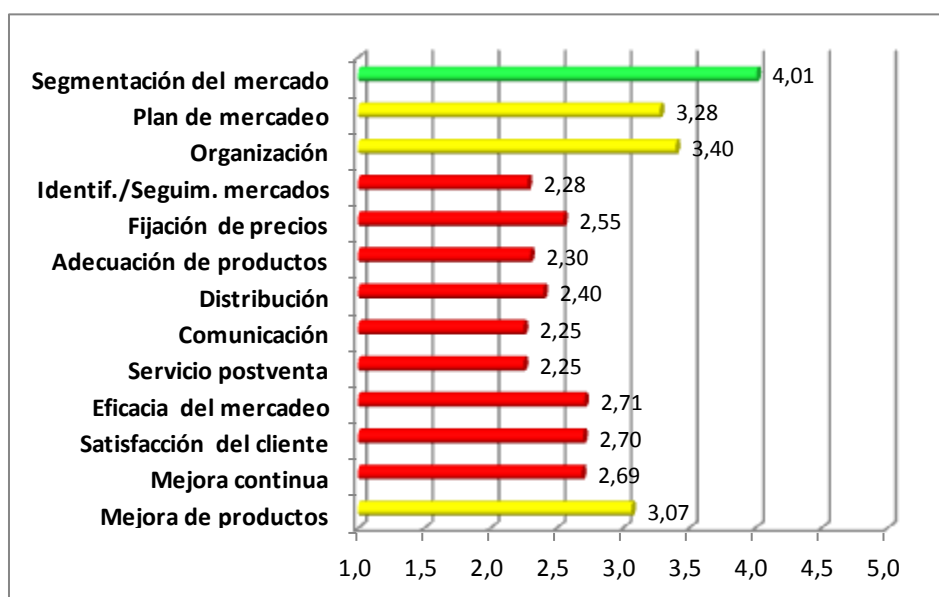


Figura 50. Resultados caracterización Gestión de Mercadeo

5.3. Gestión Productiva. Caracterización

Los resultados más importantes de la caracterización de las Pymes se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

Diseño y desarrollo de productos: casi todas las empresas tienen capacidad de diseño para dar respuesta a requerimientos de los clientes sobre cambios menores en el producto, más que para desarrollar nuevos productos; normalmente el equipo de diseño está conformado solamente por personal de producción. Las tolerancias y especificaciones se encuentran documentadas y son conocidas por el personal.

Diseño del proceso: se introducen modificaciones a la distribución en planta sin considerar el flujo del proceso, ya que no se cuenta con un plan de distribución. En general, se conoce la capacidad de los procesos pero pocas empresas han llevado a cabo estudios de tiempos y movimiento. La mitad de las empresas utiliza una hoja de ruta en la que se ha documentado la secuencia de etapas que se requiere para producir una parte única o prestar el servicio. La maquinaria y equipo tiene cierto grado de obsolescencia.

Planificación y programación de la producción: casi todas las empresas tienen un plan de producción anual que convierten en un programa; se manejan órdenes de producción, aunque no hay una recopilación sistemática de las mismas.

- **Proceso Hacer**

Operaciones de producción: irrespeto a la programación de la producción (se introducen órdenes “urgentes” de última hora); presencia manifiesta de cuellos de botella; alto inventario de producto en proceso para atender “emergencias”; no se han definido estándares para las operaciones; número significativo de órdenes de producción fuera de plazo.

Trazabilidad: se identifica el producto; solo pocas empresas (las que poseen certificación ISO 9001) tienen sistema de trazabilidad del producto.

- **Proceso Verificar**

Seguimiento y medición: sistemas de control de procesos prácticamente inexistentes; poca inspección automática; no existe plan de calibración para los equipos de medición.

Control de la producción: se controla la ejecución del plan de producción; algunas empresas no registran los tiempos de parada; la mitad de las empresas utilizan indicadores para medir la productividad, eficiencia y eficacia.

- **Proceso Hacer**

Mejora continua: se toman acciones si se detectan desviaciones en el plan de producción; en general no se maneja el concepto de despilfarro.

En la Figura 51 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

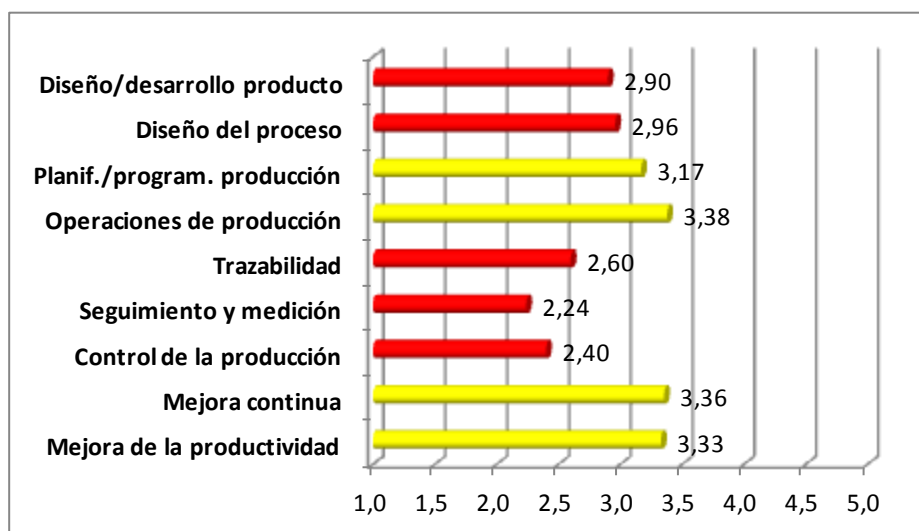


Figura 51. Resultados caracterización Gestión Productiva.

5.4. Gestión de Recursos Humanos. Caracterización

Los resultados de la caracterización se resumen de la siguiente manera.

- **Proceso Planificar**

Los aspectos de tipo funcional son los que conducen la gestión de recursos humanos en lugar de las razones estratégicas de la empresa. La mitad de las empresas no poseen área de recursos humanos en su estructura, por lo que la gestión es asumida por los dueños u otros cargos de dirección (20%), o delegan en supervisores o coordinadores (30%).

En cuanto al diseño de la organización se encontró que existe alta flexibilidad, motivada fundamentalmente por la polivalencia, la cual se deriva de la escasez de recursos; solo el 10% de las empresas hace estimaciones de las

necesidades de personal para dos o tres años. La mayoría posee organigrama y manual de organización. Existen canales de comunicación, por medio de los cuales normalmente se proporciona información general sobre el estado de la empresa pero la comunicación es vertical descendente.

Los trabajadores conocen sus funciones y lo que se espera de ellos aunque en 15% de las empresas no existe descripción de cargos formal.

En cuanto a las competencias, el 35% de las empresas han definido las competencias requeridas por los puestos de trabajo.

Sobre el esquema de compensación, 30% de las empresas remuneran con el salario mínimo y las prestaciones establecidas por la ley; normalmente el trabajador de mayor antigüedad es el que posee mayor salario. El 25% de las empresas posee tabulador de salario.

- **Proceso Hacer**

En los procesos de reclutamiento y selección, para el 35% de las empresas, los candidatos a seleccionar han sido recomendados por los propios trabajadores de la empresa y son familiares o amigos de los mismos; la mayoría aplican instrumentos de evaluación pero la entrevista personal es fundamental; de aquí que los aspectos humanos determinan la selección.

El 30% de las empresas no posee plan de formación. Esta se enfoca hacia aspectos operativos o técnicos pero como no existe proceso de detección de necesidades de entrenamiento, se utiliza el conocimiento que la dirección tiene del personal además de los problemas operativos que surjan en el momento. Poco desarrollo de las competencias de los directivos, bien por la inexistencia de un plan para su formación, o por el alto grado de ocupación de los mismos. Existe una marcada tendencia a que la capacitación la imparta el personal de más antigüedad. Otra de las situaciones es que debido a que la plantilla es limitada en número, es difícil enviar a cursos al personal pues no se cuenta con relevos para el mismo. Por supuesto, tampoco se evalúa la eficacia de la formación.

La rotación de personal es alta y en 40% de las empresas la tasa más alta de rotación se encuentra en las posiciones administrativas y de supervisión.

No existe plan de carrera debido al tamaño de las empresas; si existen promociones basadas en mejora de las competencias y buen comportamiento de los trabajadores; en general hay pocas oportunidades de ascenso.

Algunos responsables de recursos humanos relacionan su gestión exclusivamente con la administración de personal, específicamente pago de nómina, vacaciones, permisos, etc.

- **Proceso Verificar**

El 60% de las empresas no poseen ningún tipo de sistema de evaluación de desempeño; se evalúa de manera informal a criterio del supervisor o de la dirección; por otra parte, en algunas empresas la evaluación no tiene un fin en sí mismo y no se toma en cuenta para programar la formación, promover al personal o darle retroalimentación.

- **Proceso Actuar**

La mayoría de las empresas considera que trabajar en equipo es asistir a reuniones o trabajar en grupo; por otra parte la dirección no posee formación para conducir experiencias de este tipo.

En la Figura 52 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

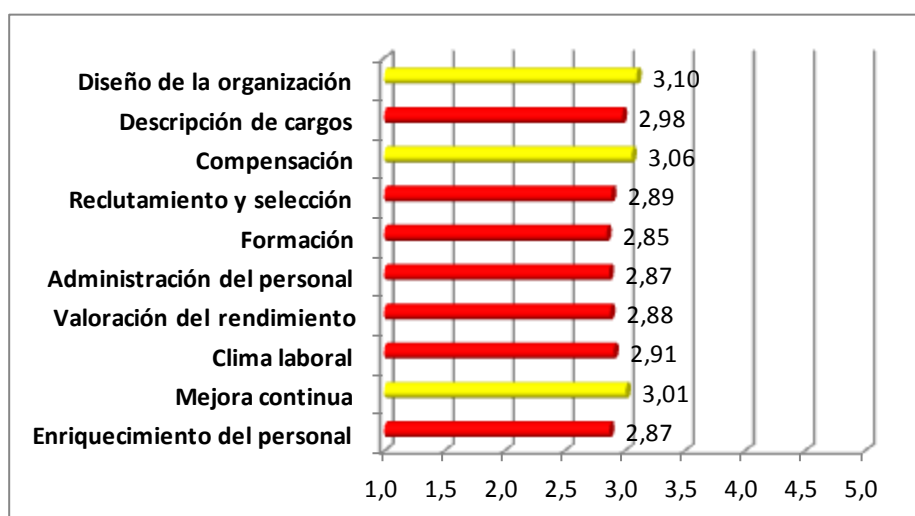


Figura 52. Resultados caracterización Gestión de Recursos Humanos

5.5. Gestión Financiera. Caracterización

Los resultados de la caracterización se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

La ausencia de planeación a largo plazo hace que en algunas empresas, cuando existe un proyecto de inversión que se considera atractivo, se inviertan todos los recursos con los que cuentan (visión de corto plazo); así, se da más importancia a la intuición, dejando a un lado el análisis financiero, la proyección del flujo de caja y la estimación del riesgo.

Pocas empresas manejan estudios para soportar el endeudamiento y la ampliación de capital pagado; para cubrir las necesidades de financiamiento, es frecuente que las pymes accedan a la primera opción que esté dispuesta a proporcionar crédito, sin evaluar la tasa de interés y los plazos de pago establecidos por otras alternativas; esta conducta de las pymes se explica por el hecho de que para que las entidades financieras puedan cubrir sus riesgos de mercado requieren información contable confiable de las empresas que permita definir tasas adecuadas a los riesgos asumidos, aspecto que aumenta los costos de contratación para estas pymes.

Por otra parte, el propietario o gerente en ocasiones adolece de formación financiera o desconoce los requisitos de la banca para el acceso a crédito, por lo que los estudios de inversión que presenta carecen de la rigurosidad requerida.

Destaca que en el 40% de las empresas, la inversión está muy relacionada con el crecimiento en ventas, es decir, en períodos de alta demanda se acometen inversiones. Esto es producto de la carencia de presupuestos y de un plan de crecimiento de la empresa, derivado de estrategias de mercadeo. El efecto va a ser en la rentabilidad a corto plazo y la viabilidad de la pyme en el largo plazo.

En general, las pymes evitan solicitar crédito a los bancos; para aquellas que los solicitan, generalmente los créditos obtenidos son de corto plazo, y algunas pymes los usan para financiar infraestructura, lo que afecta la liquidez y el cumplimiento de pagos a terceros.

- **Proceso Hacer**

La mayor parte de las pymes no cuenta con personal que posea las competencias necesarias en el área financiera y que puedan planear, controlar y evaluar la gestión financiera. Existen dos razones para ello: en primer lugar algunas empresas consideran que no es necesario contar con un analista financiero y por otra parte el administrador se dedica exclusivamente a la parte operativa del negocio y no considera importante la utilización de herramientas de análisis financiero.

La administración de la liquidez es deficiente, a tal punto que algunas empresas a pesar de contar con suficientes activos fijos, se encuentran en dificultades por iliquidez extrema.

Aproximadamente la tercera parte de las empresas administran el capital de trabajo en función de la demanda de los clientes, sin tomar las previsiones necesarias para afrontar los riesgos asociados al crédito, la cobranza y el inventario; no existen políticas para las cuentas por cobrar y se manejan términos y plazos diferentes en función del cliente y siempre buscando crecer en ventas. Con respecto a los inventarios, la política es aprovechar siempre los descuentos y ofertas ofrecidos por los proveedores.

- **Proceso Verificar**

Algunas pymes carecen de un sistema de información contable confiable, lo cual les genera obstáculos para el acceso al crédito.

Existen debilidades en el análisis de la información contable y se incurre en errores en la elaboración de los estados financieros; esto dificulta llevar a cabo un examen confiable de la situación financiera de determinadas empresas.

- **Proceso Actuar**

Se da poca retroalimentación a las áreas sobre sus variaciones de costos, producto de las debilidades expresadas anteriormente.

Existe un fuerte control de los costos, característico de las pymes, el cual afecta la calidad de los insumos adquiridos, la inversión en la formación de personal y el nivel de competitividad de los salarios.

En la Figura 53 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

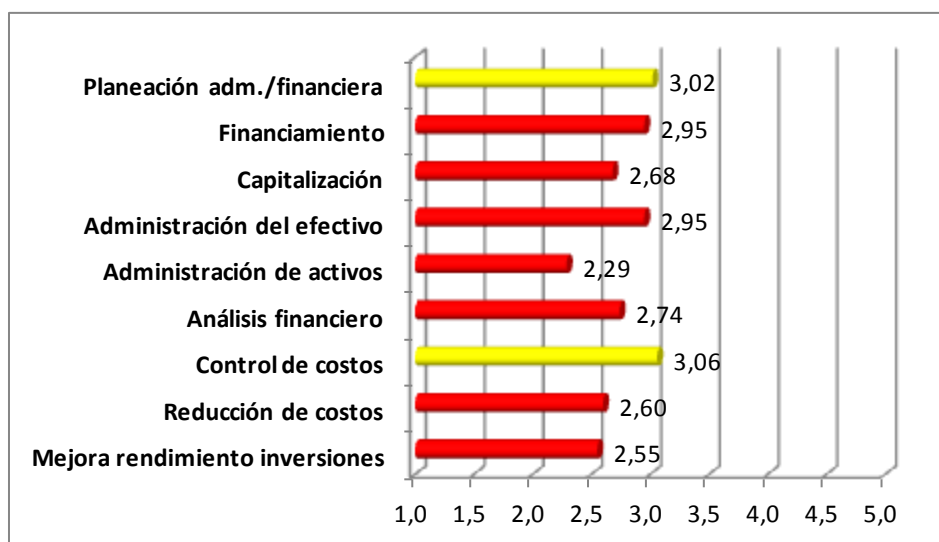


Figura 53. Resultados caracterización Gestión Financiera

5.6. Gestión Logística. Caracterización

Los resultados de la caracterización se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

Planificación de compras: dos tercios de las empresas poseen plan de compras; la mayoría ha implementado un procedimiento para la realización de las compras.

Organización: muchas pymes agrupan las actividades de logística en los procesos de mercadeo, producción y administración, ya que su tamaño no permite la incorporación de personal exclusivamente para su manejo. Así, Mercadeo está a cargo del procesamiento de pedidos, Producción asume la distribución y Administración maneja las compras y el almacén. Esto dificulta la gestión integrada y coordinada de los flujos logísticos ya que no están claramente definidas las funciones y responsabilidades de cada uno de los involucrados en la gestión logística.

Almacén: pocos almacenes están organizados administrativamente, y no cuentan con procedimientos normalizados, definición de stocks, técnicas de clasificación y catalogación de materiales, controles, análisis y valoración de inventario; igualmente, la organización física del almacén en muchas empresas es deficiente en cuanto a la definición del flujo de materiales, el sistema de almacenamiento, la distribución de las zonas de almacenamiento y la asignación de ubicaciones.

Planificación del transporte: algunas empresas tienen problemas para configurar las rutas de entrega en términos de distancia y tiempo.

- **Proceso Hacer**

Compras: uso generalizado de órdenes de compra documentadas; poca utilización de la web para compras en línea. Algunas empresas compran basadas en el precio; la mayoría posee una amplia variedad de proveedores; muy pocas han establecido acuerdos de suministro a largo plazo con sus proveedores.

Almacenaje: la distribución de las áreas de almacenamiento no es la más apropiada por lo que no se aprovecha el espacio; hay desorden y materiales apilados a la espera de acomodo; los métodos son inadecuados para el almacenaje de ciertos tipos de material (inflamables); en algunos almacenes los operadores retiran materiales sin dejar ningún registro, por lo que no se conoce el volumen de inventario en tiempo real; pocas empresas poseen un sistema de registro de datos; los espacios de almacén no se han identificado con un código que indique la ubicación y zona que corresponde.

Manejo de materiales: las entregas se realizan antes del proceso y en grandes cantidades; hay almacenamientos temporales significativos entre las diferentes secciones de la fábrica que obstaculizan los movimientos físicos y la disponibilidad de espacio para circulación.

Preparación de pedidos: se presentan con frecuencia demoras en la localización física de los productos en el almacén.

Transporte: algunas empresas enfrentan altos costos de transporte.

Logística inversa: existen prácticas para el retorno y la reutilización de envases, empaques, embalajes y para el reacondicionamiento de productos rechazados.

- **Proceso Verificar**

Evaluación de proveedores: pocas empresas han definido criterios para la evaluación de proveedores, por lo que no se clasifican los mismos de acuerdo a su nivel de cumplimiento; hay frecuentes cambios de proveedores basados en criterio de precios. Los productos recibidos son inspeccionados y se cuenta con prácticas para la verificación de las especificaciones técnicas.

Control del movimiento de materiales y productos: se mide el tiempo de procura, aunque son frecuentes las quejas en producción por falta de materiales; también se mide el tiempo de entrega (lead time) que en algunas empresas es más alto que el requerido, lo que genera reclamos por parte de los clientes.

- **Proceso Actuar**

Mejora continua: pocas empresas se han integrado a la cadena de suministro.

En la Figura 54 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

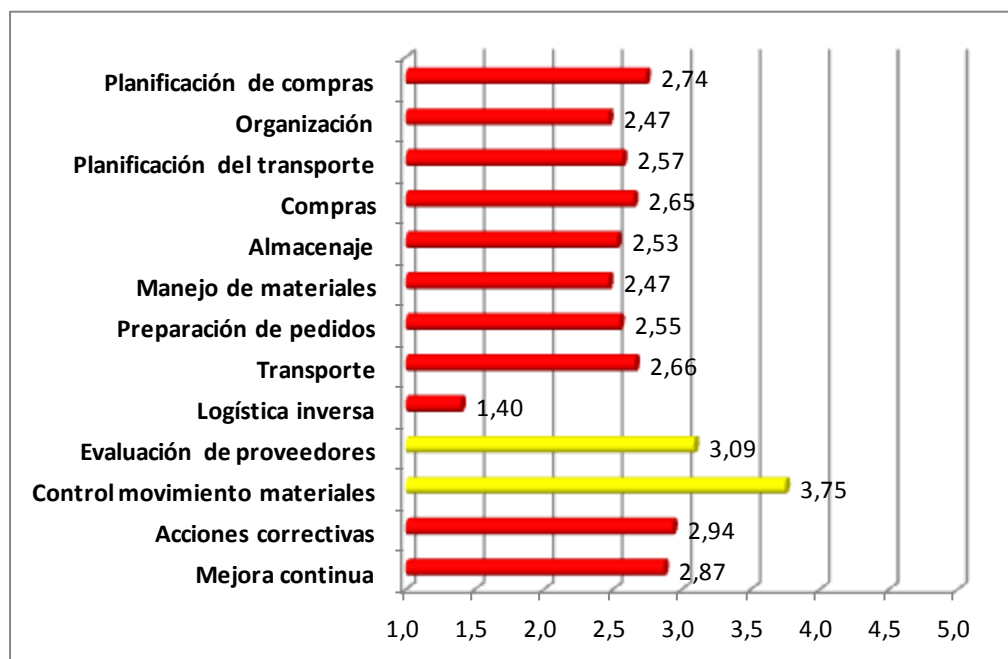


Figura 54. Resultados caracterización Gestión Logística

5.7. Gestión de Mantenimiento. Caracterización

Los resultados de la caracterización se muestran a continuación.

- **Proceso Planificar**

Muy pocas empresas han definido una política de mantenimiento aunque la mayoría ha establecido objetivos; los equipos se encuentran identificados y clasificados, con sistemas de codificación no significativos (el código no aporta ninguna información adicional).

A pesar de que no se ha llevado a cabo un análisis formal de criticidad de equipos, se conocen cuales son los equipos críticos pero no se ha cuantificado la incidencia de la falla de un equipo sobre otros; el modelo de mantenimiento mayormente usado es el correctivo (comprende inspecciones visuales, lubricación y reparación de las fallas que surjan), aunque algunas empresas están tratando de consolidar el mantenimiento preventivo (del predictivo no se tiene conocimiento); se elabora un plan general de mantenimiento que después se convierte en un programa, con un somero análisis previo de los modos de fallo y efectos y una débil estimación de los tiempos de ejecución, lo que dificulta estimar el volumen de trabajo de mantenimiento que se puede ejecutar; no se contempla en el plan una revisión completa de los equipos (over haul); se repara cuando el equipo falla pero la falta de definición de prioridades impide la gestión adecuada de las órdenes de trabajo.

No se ha definido formalmente una política de repuestos y la tendencia es mantener la mínima existencia de repuestos y solo para los equipos críticos; el personal de mantenimiento depende de la unidad de Producción y la mayoría de empresas maneja órdenes de trabajo; están definidos los procedimientos para llevar a cabo el mantenimiento correctivo; existe previsión presupuestaria para la compra de repuestos, pago de nómina de mantenimiento y servicios contratados de mantenimiento.

Al analizar estos resultados, se desprende que las empresas conciben que la gestión de mantenimiento está dirigida más a reparar los equipos que se dañan que a mantener la planta en condiciones de operación y garantizar la

capacidad de la misma para producir valor. Según Arata (op. cit.), el concepto actual de gestión de mantenimiento tiene como prioridad prevenir fallas, de modo que se reduzcan las detenciones imprevistas en los equipos.

La fiabilidad de la gestión debe estar apoyada por un manejo adecuado de los materiales y repuestos, con políticas establecidas para controlarlos y administrarlos, además de personal entrenado en la función; las empresas deben integrarse a la cadena de abastecimiento y negociar convenios de suministro a través de los cuales los proveedores se comprometan a reabastecer en función de un nivel acordado, en lugar de ordenar los repuestos solo cuando se necesitan.

- **Proceso Hacer**

La ejecución del plan de mantenimiento comprende solamente actividades tales como lubricación y sustitución de piezas sometidas a desgaste; el mayor porcentaje de ejecución de mantenimiento corresponde a reparación y corrección; se cuantifica el tiempo de producción perdido por averías.

Al analizar la manera como se ejecuta el mantenimiento, se deduce que al no existir técnicas de mantenimiento predictivo para anticipar y programar acciones críticas, no se garantiza la atención oportuna de las necesidades de mantenimiento; de esta manera, la asignación del tiempo y los recursos se decide en función de la urgencia de los problemas a atender.

- **Proceso Verificar**

Se llevan registros de las averías pero no se realiza un análisis sistemático de las mismas para evitar su repetición; no se lleva control del tiempo empleado en las reparaciones; se manejan solo indicadores de disponibilidad; se mide informalmente la satisfacción de los clientes internos; no se lleva control de gastos de mantenimiento por equipo; se han introducido mejoras en las instalaciones así como cambios en los procedimientos destinados a aumentar la efectividad del mantenimiento.

Para anticipar las necesidades de mantenimiento, se deben analizar las frecuencias de falla, analizar variaciones en las condiciones de operación que

puedan conducir a fallas y desarrollar métodos de predicción de vida remanente de los equipos críticos tomando en cuenta su régimen de utilización.

Más que preguntar verbalmente a Producción su impresión sobre la gestión de mantenimiento, es necesario hacer encuestas periódicas de satisfacción de los responsables de las áreas productivas atendidas.

Para asegurar la disponibilidad de los procesos críticos para la producción, en lugar de esperar la ocurrencia de las fallas, debe procurarse además, aumentar la robustez de las instalaciones mediante mejoras en su diseño y construcción.

- **Proceso Actuar**

Se detectaron esfuerzos dirigidos a mejorar la mantenibilidad; pocas empresas manejan el concepto de mantenimiento autónomo y los operarios de producción rechazan ocuparse de tareas simples de mantenimiento; se han impartido talleres de 5 S pero las condiciones de orden y limpieza en general no son adecuadas.

De acuerdo con González (op. cit.), si el personal de Producción es opuesto al concepto de mantenimiento autónomo y al orden y limpieza, significa que la Dirección tampoco lo ha asumido como una iniciativa de mejora que defiende de forma inequívoca, por lo que es necesario pensar en un sistema de incentivos o reconocimiento, antes que imponer el concepto de manera obligatoria u abandonar el mismo.

En la Figura 55 se presentan los resultados numéricos de la caracterización.

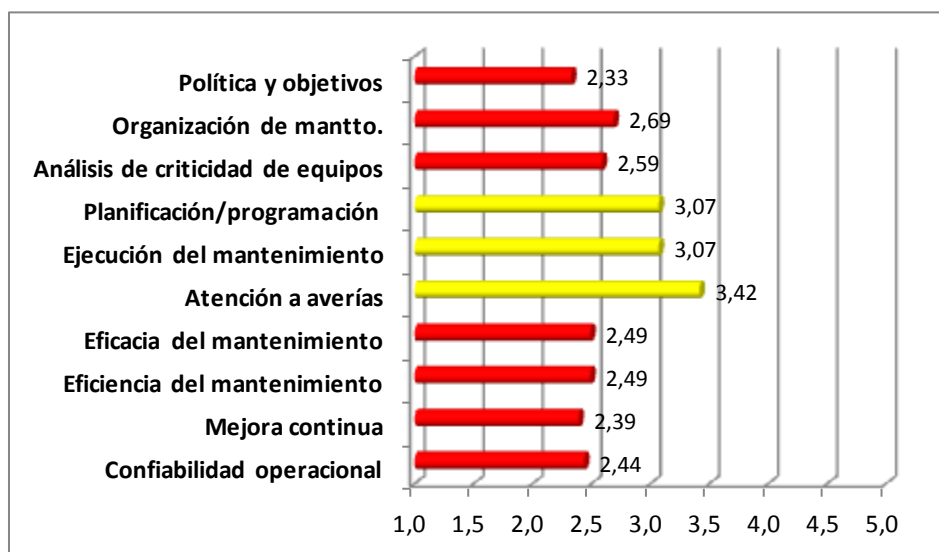


Figura 55. Resultados caracterización Gestión de Mantenimiento

5.8. Gestión de la Calidad. Caracterización

De las empresas evaluadas, 10% han implementado un sistema de gestión de la calidad, según la norma ISO 9001:2008. De las empresas restantes, 50% lo han implementado a medias y las otras 40% solo manejan aspectos de control de calidad.

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización.

• Proceso Planificar

En general, la dirección manifiesta que está comprometida con la calidad pero el 40% de las empresas considera que un sistema formal de gestión de la calidad requiere una alta inversión que excede su capacidad financiera.

En cuanto a la determinación y cumplimiento de los requisitos del cliente, la dirección expresa que es su primera prioridad.

Casi todas las empresas han definido la política y los objetivos de la calidad, pero en 50% de ellas es solo un documento más, puesto que la política no ha sido divulgada al personal y los objetivos no se miden.

La responsabilidad y autoridad sobre la calidad está definida dentro de la organización y se asume que todo el personal involucrado las conoce. Los procesos de comunicación interna consisten básicamente en carteleros.

En 40% de las empresas la documentación se limita solamente a procedimientos y registros específicos de control de calidad del producto

- **Proceso Hacer**

En cuanto a la dotación de los recursos necesarios para implantar, mantener y mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad, las empresas procuran asignar los recursos necesarios en cuanto a personal, equipos e infraestructura necesarios para el mantenimiento del sistema.

El personal que trabaja específicamente con la calidad del producto tiene el mínimo de competencias requeridas, pero recibe muy poca formación.

Entre los mecanismos de comunicación con el cliente, el más usado es la vía telefónica; 15% de las pymes tienen página web y la actualizan mensualmente; solo el 3% compran y venden a través de Internet.

Para el total de empresas, se conocen a cabalidad todos los requisitos relacionados con el producto, los cuales incluyen las especificaciones proporcionadas por el cliente, los requisitos para las actividades de entrega y post-venta; los requisitos necesarios para la utilización prevista y los requisitos legales y reglamentarios vinculados con el producto.

No obstante, a pesar de este conocimiento, se han presentado problemas en el cumplimiento de pedidos de los clientes, pues algunas empresas se han comprometido a producir a sabiendas de que no tenían la capacidad para cumplir las especificaciones en algunos casos y, en otros, de producir el volumen demandado. Por supuesto, esto ha originado reclamaciones por parte de los clientes.

Se han definido las actividades de inspección y ensayo a realizar en la producción y prestación del servicio; el 60% de las empresas ha elaborado un plan de la calidad; todas poseen un sistema para identificar el producto en sus diferentes etapas, aunque solo en 45% se puede hacer la trazabilidad en parte gracias al manejo de una hoja de ruta.

En 45% de las empresas se han establecido métodos para garantizar que las operaciones de manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y

entrega no deterioren los productos. En el caso de fabricación de productos metálicos, generalmente los clientes envían elementos siderúrgicos a partir de los cuales se fabrican los productos y los cuales son verificados al momento de ser recibidos en la empresa.

Se han definido los equipos necesarios para las mediciones que es necesario tomar de acuerdo a cada proceso; no obstante, muy pocas empresas cumplen cabalmente el plan de calibración establecido, alegando problemas de liquidez; esto impide asegurar la incertidumbre de las medidas realizadas con estos equipos.

- **Proceso Verificar**

En las empresas que tienen implantado un sistema de gestión de la calidad, se maneja un cronograma de reuniones para la revisión por la dirección y un programa de auditorías; en el resto de empresas no existe revisión por la dirección y las reuniones se llevan a cabo solo cuando es necesario enfrentar determinadas situaciones que revisten gravedad para la organización; tampoco se llevan a cabo auditorías internas.

Sobre el tratamiento de los productos no conformes, en general todas las empresas han definido criterios para su manejo.

Sobre el análisis de datos, la utilización de técnicas estadísticas no está muy difundida; muy pocas empresas utilizan gráficos de control.

- **Proceso Actuar**

Con excepción de las empresas certificadas o que han iniciado el proceso de implantación del sistema de gestión de la calidad, son pocas las acciones que se llevan a cabo relacionadas con la mejora continua; en efecto, el nivel de rechazo de productos se mantiene como una constante así como los reclamos de los clientes.

En la Figura 56 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

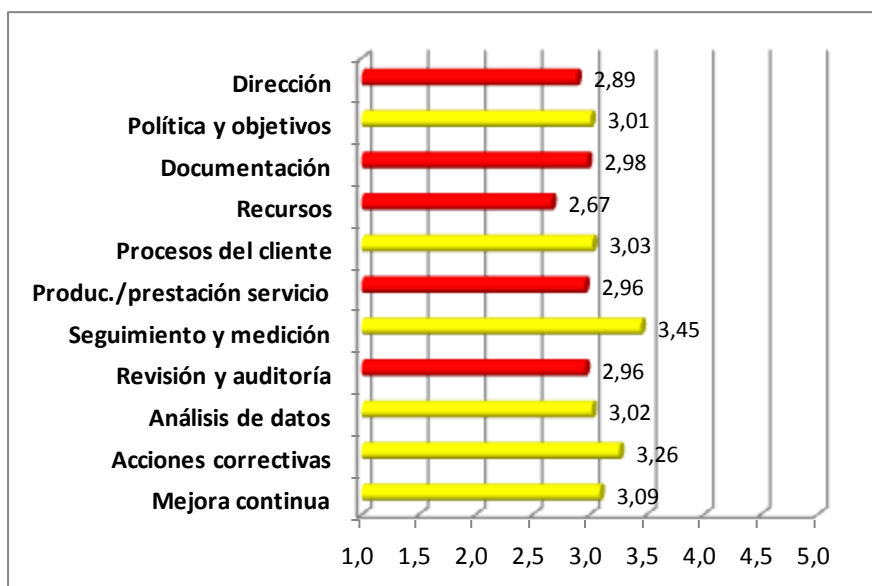


Figura 56. Resultados caracterización Gestión de la Calidad

5.9. Gestión de Seguridad y Salud Laboral. Caracterización

Los resultados de la caracterización de las pymes se muestran a continuación.

- **Proceso Planificar**

Evaluación y control de riesgos: el 25% de las empresas no ha realizado una evaluación de riesgos e identificado los contaminantes ambientales presentes el centro de trabajo; apenas el 10% actualiza la evaluación de riesgos ante la incorporación de nuevos equipos o la modificación del sitio de trabajo.

Política, objetivos y programa de seguridad y salud: debido a que las leyes vigentes establecen la obligatoriedad de contar con un programa de seguridad y salud laboral, todas las empresas disponen del mismo.

Organización: la legislación establece la existencia de un Comité de Seguridad y Salud Laboral, el cual ha sido constituido en todas las empresas; cuentan además por lo menos con un técnico de seguridad. La mayoría de las empresas ha definido prácticas de trabajo de trabajo seguro para sus actividades.

Formación de los trabajadores: las empresas proporcionan formación a los trabajadores, tanto de los riesgos a que están como de la presencia de sustancias tóxicas o peligrosas en el área de trabajo; también se les enseña a

usar los equipos de seguridad y la manera de comportarse ante las señales de seguridad. No obstante, algunos trabajadores presentan resistencia al uso de los equipos, lo que deriva en accidentes.

- **Proceso Hacer**

Protección individual y colectiva: se han definido las necesidades de uso de los equipos de protección personal y colectiva; se dota a los trabajadores de la protección mínima (mascarillas y guantes) pero la dotación es incompleta cuando se trata de elementos de protección de mayor costo. Se han señalado adecuadamente las áreas de trabajo.

Control operacional: en general se han establecido controles para las operaciones que están asociadas con los peligros identificados.

Preparación y respuesta ante emergencias: para dar cumplimiento a la legislación vigente, las empresas han formulado planes de contingencia y atención de emergencias, pero por lo general, nunca han sido probados o revisados para ajustar sus parámetros.

- **Proceso Verificar**

Seguimiento del sistema de seguridad y salud: pocas empresas llevan a cabo auditorías internas para la revisión de las actividades preventivas y los elementos de gestión del sistema de seguridad y salud; se evalúa el cumplimiento de los requisitos legales y se investigan y reportan al ente oficial los accidentes de trabajo.

Vigilancia de riesgos higiénicos/ambientales: las empresas que así lo requieren poseen un programa de vigilancia ambiental; se llevan a cabo las evaluaciones médicas pre-empleo y aquellas pertinentes a la exposición de factores de riesgos. Pocas empresas realizan revisiones periódicas para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud.

- **Proceso Actuar**

Mejora continua: solo se toman acciones correctivas después de la ocurrencia de incidentes; por disposiciones legales, existe un tablón en cual se coloca

información sobre aspectos de seguridad y salud; se consulta a los trabajadores en la organización del ambiente de trabajo adecuado y propicio y en el desarrollo de las medidas preventivas y programa de seguridad y salud en el trabajo (la consulta es exigida por la ley).

En la Figura 57 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

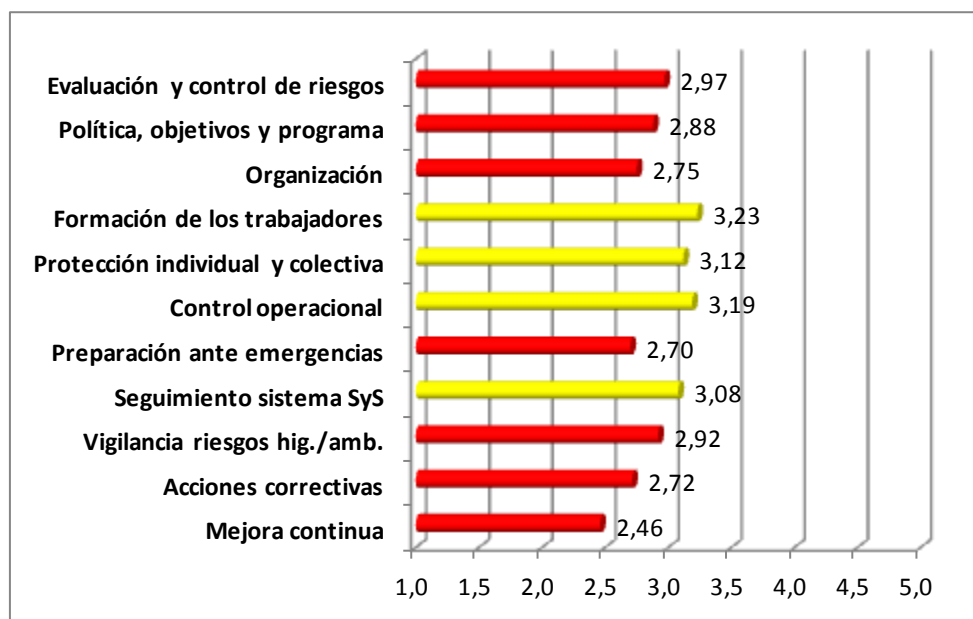


Figura 57. Resultados caracterización Gestión Seguridad y Salud Laboral

5.10. Gestión de la Información y la Comunicación

Los resultados de la caracterización de las empresas se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

Dirección: la mayoría de las empresas valora las Tics en la medida en que contribuyan al logro de los objetivos de mercadeo, más que como una herramienta para preservar e incrementar su patrimonio de conocimientos; existe cierto desconocimiento del potencial de las Tics en el negocio; algunas empresas no han integrado la tecnología de información y comunicación a la estrategia de la organización; la mayor parte de las empresas se han visto arrastradas a la implementación de Tics por presión de sus clientes industriales de mayor tamaño; pocas empresas poseen un plan de sistemas, al igual que

presupuesto de inversión para infraestructura y talento; normalmente se renuevan los equipos por obsolescencia manifiesta.

Infraestructura: todas las empresas poseen ordenadores y están conectadas a internet; sólo el 20% de las empresas posee una red interna, enlazada con clientes y proveedores, con acceso a correo electrónico e internet; 30% de las empresas tienen página web en la que presentan información sobre los productos/servicios que ofrece; en promedio las dos terceras partes de los empleados dispone de equipos como apoyo para su trabajo.

- **Proceso Hacer**

Desarrollo: la mayor parte de sistemas de información corresponde a administración y nómina; la mayor parte de los desarrollos son efectuados por el área de sistemas, en las empresas que poseen dicha área.

Capital humano: la mitad de las empresas brinda formación a los empleados para el manejo de los sistemas de información; hay restricciones al acceso de la información interna y externa; la mayor parte de los empleados que reciben formación son capaces de resolver problemas técnicos.

Administración y operación: están documentados los sistemas de información y las empresas que poseen red de datos efectúan el mantenimiento requerido; también se respalda adecuadamente la información.

- **Proceso Verificar**

Seguimiento y medición: solo el 25% de las empresas llevan a cabo auditorías para valorar el aprovechamiento de los sistemas de información y la productividad de los sistemas informáticos; el 15% mide la satisfacción de los usuarios de los sistemas de información.

- **Proceso Actuar**

Mejora continua: en general, se incentiva a los empleados para que propongan mejoras a los sistemas de información, aunque pocas empresas poseen mecanismos para evaluar e implementar aquellas propuestas que agreguen valor.

En la Figura 58 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

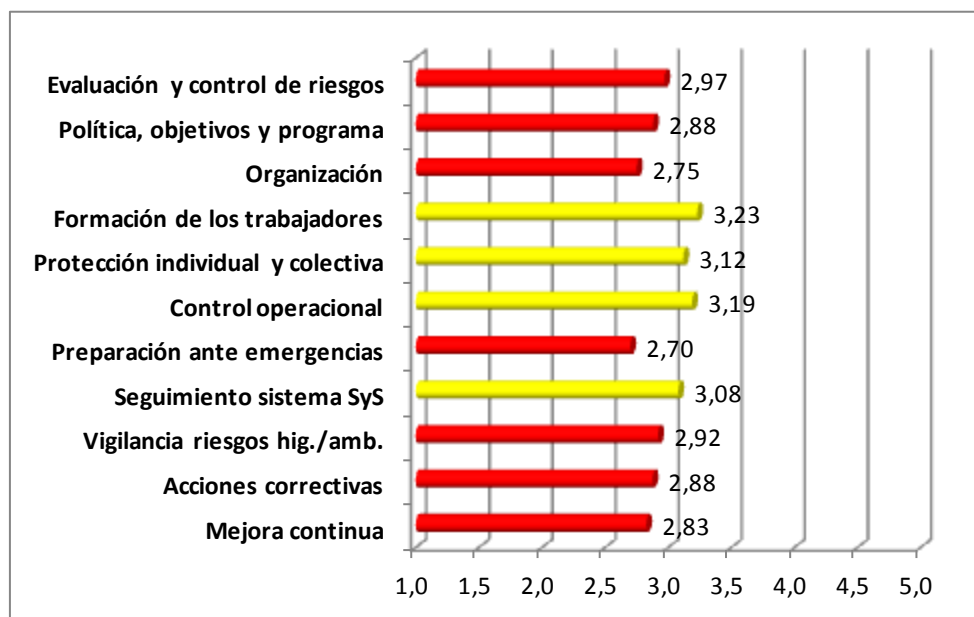


Figura 58. Resultados caracterización Gestión Información y Comunicación

5.11. Gestión de la Innovación. Caracterización

Los resultados de la caracterización de las empresas se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

Política y objetivos: pocas empresas han incorporado la innovación en su plan estratégico; ninguna de las empresas evaluadas posee política de I+D+i; la mayoría se manejan por directrices. Tampoco se han definido explícitamente objetivos para la innovación. Esto no implica que no lleven a cabo actividades de innovación, pues estas surgen generalmente por necesidades planteadas por los clientes. Ribeiro, Gonçalves y Dias (2007), destacan la importancia de la determinación de objetivos claros y la existencia de una planificación.

Organización de I+D+i: en ninguna de las empresas existe un departamento, sección, unidad o área de I+D+i; las unidades de ingeniería o secciones técnicas dedicadas a producción o procesos manejan las actividades de innovación; no existe personal dedicado exclusivamente a innovar. Los miembros de la dirección son los que deciden los proyectos a desarrollar; es

común la formación de un comité que se reúne periódicamente para revisar el avance de los proyectos. Algunas empresas manejan un procedimiento interno para presentar sugerencias de mejora de productos y procesos y las propuestas aceptadas y que posteriormente son desarrolladas, son incorporadas a las prácticas de la empresa.

Presupuesto: el 70% de las pymes invierten entre un 0,1% a 5% de sus ingresos para llevar a cabo actividades de innovación.

- **Proceso Hacer**

Recursos Humanos: en general, no se imparte formación en el tema de la innovación; no obstante los proveedores dan charlas sobre nuevos productos, maquinaria o equipo, por medio de demostraciones y aplicaciones internas. En proyectos de innovación de productos, los trabajadores directos no participan en la fase de diseño; solo se involucran en las actividades propias de su calificación: montaje, maquinado, etc. La tecnología adquirida de terceros se asimila a través de la capacitación dada por el proveedor de la tecnología. El 25% de las empresas promueve la aportación de ideas de mejora por parte del personal, para introducirlas en las prácticas productivas. Para todas las empresas, la dirección es profesional y altamente calificada.

Según Hirschman (2000), los programas de gestión de recursos humanos no se utilizan comúnmente entre las pymes porque la mayoría carecen del tamaño necesario para un despliegue eficiente de ellos; para Subrahmanya et al. (2010), si una empresa quiere innovar, debe desarrollar una sólida competencia tecnológica a través de trabajadores técnicamente calificados y motivados o bien directivos calificados con ideas innovadoras. Klaas et al. (2010) apuntan que en las pymes es importante disponer de trabajadores motivados con una actitud innovadora, ya que el recurso humano ha sido señalado como uno de los factores que diferencian a las pymes de las grandes empresas y que las convierten en innovadoras natas.

Vigilancia tecnológica: se solicita información a los clientes sobre el uso dado a los productos de la empresa y nuevas aplicaciones de los mismos (obtención de conocimientos por el uso). La información tecnológica se obtiene de

diferentes fuentes tales como participaciones en asociaciones y congresos, visitas a otras empresas, suscripciones a revistas técnicas de la especialidad y búsquedas especializadas en internet

Proyectos: en las pymes del sector metalmecánico los proyectos para nuevos productos contemplan las siguientes fases: a) elaboración de especificaciones (cuando el cliente no la entrega) o validación de las mismas (cuando son entregadas por el cliente); b) fabricación de un prototipo y c) producción en serie. Los resultados de investigación se introducen efectuando previamente tanto pruebas de aplicación como pruebas de mercado.

Transferencia tecnológica: en general, la mayoría de los proyectos de innovación parten de necesidades de los clientes, por lo que se considera al mismo como impulsor de las ideas de innovación. Todas las pymes tienen fuertes relaciones con sus proveedores técnicos. No existe ningún tipo de relación con los competidores, excepto los intercambios típicos en la Asociaciones o Cámaras Empresariales. Las relaciones con las universidades solo se dan en el caso de proyectos financiados por instituciones gubernamentales. Según Hassink (1997), el carácter reactivo y a corto plazo de la innovación en Pymes dificulta la cooperación con agentes regionales de I+D+i, como por ejemplo universidades y centros tecnológicos, los cuales establecen su agenda de investigación a mediano y largo plazo.

Sobre el manejo de la información, solo se suministra a los empleados la información requerida según su puesto; la información considerada clasificada sólo se da a personal autorizado. Los cambios proporcionados por el proveedor de la tecnología se incorporan en cuanto llegan; de igual manera, cada vez que se introduce un cambio en la planta se modifica la información en las prácticas operativas para reflejarlo. La mayor parte de la empresas posee archivos de todas las máquinas y equipos, en los que se guardan catálogos e instructivos de los proveedores y la información actualizada relativa a innovaciones proporcionada por los fabricantes. La experiencia de aplicación de los productos de la empresa manifestada por los clientes, es incorporada en las prácticas operativas. Por lo general, las pymes escogen entre la oferta de

tecnología disponible; muy pocas negocian con el proveedor de tecnología como parte de una alianza de negocios.

- **Proceso Verificar**

Medición y Análisis: el 50% de las empresas hace seguimiento a los proyectos de innovación emprendidos; generalmente un comité ad hoc integrado por la dirección, se reúne periódicamente para evaluar el avance. El 25% de pymes utiliza software de control de proyectos con indicadores.

- **Proceso Actuar**

Mejora continua: Las actividades de mejora consisten en incorporar pequeñas variaciones en el diseño de los productos, con el propósito de facilitar su fabricación.

En la Figura 59 se muestran los resultados numéricos de la caracterización.

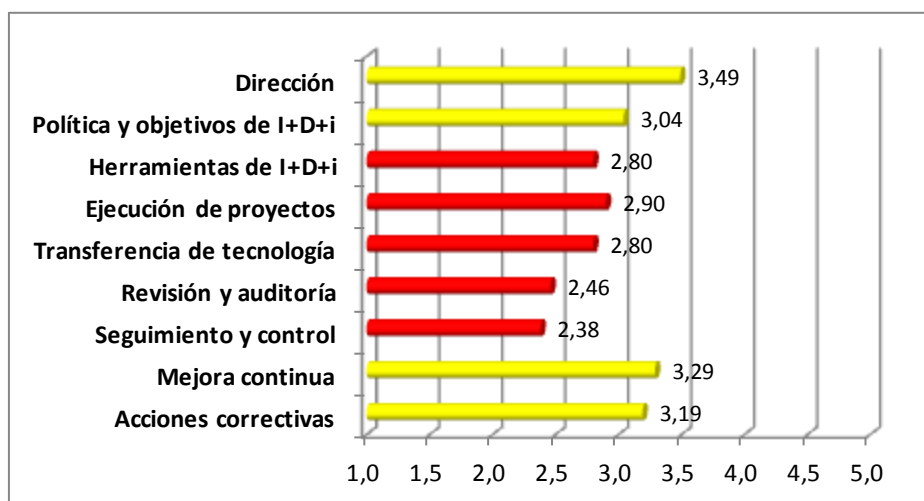


Figura 59. Resultados caracterización Gestión de la Innovación

5.12. Gestión Ambiental. Caracterización

Los resultados de la caracterización por tipo de proceso se presentan a continuación.

- **Proceso Planificar**

Aspectos ambientales: 60% de las empresas señalan que sus clientes constituyen las partes interesadas; 25% que la comunidad que rodea a la

empresa y los clientes representan las partes interesadas y 15% no maneja este concepto. Mantener buenas relaciones con los partes interesadas proporciona a la empresa ventajas y beneficios tales como: manejo de la reputación y mejora de productos y procesos como resultado de la retroalimentación por parte de las mismas

Identificación de los impactos ambientales de las operaciones: 45% de las empresas no han llevado a cabo ninguna identificación formal; 30% han identificado formalmente a través de una evaluación ambiental hecha por terceros y 25% manifiestan que sus procesos no ocasionan impacto ambiental. Las leyes ambientales venezolanas sólo exigen la realización de una evaluación ambiental en proyectos y programas muy específicos.

Identificación de los requisitos legales y técnicos aplicables a la empresa: en 70% de las empresas los requisitos legales se conocen al recibir avisos de las autoridades ambientales; 20% buscan información en las organizaciones gremiales y la solicitan a las autoridades y 10% tiene documentados todos los requisitos legales y técnicos aplicables a la empresa. El desconocimiento de la normativa ambiental pone de manifiesto el bajo nivel de interés de este sector empresarial en el tema ambiental.

Dirección y política ambiental: para 8% de las empresas, los aspectos ambientales se consideran en la planificación estratégica; para 32% no son prioritarios y para 60% se toman en cuenta en la planificación solo si existen presiones legales, de los clientes o de la comunidad. De aquí se desprende que las empresas no han integrado los elementos ambientales como objetivos en su oferta de valor.

Política ambiental: en 20% de las empresas se maneja como instrucciones de la dirección; en 10% la unidad responsable define el manejo de los asuntos ambientales; en 60% no se ha definido política ambiental y en 10% ha sido definida formalmente como un compromiso de la dirección. La ausencia de política ambiental indica que no es posible comunicar la visión de negocios a los empleados, clientes y demás partes interesadas.

Existencia de unidad ambiental en la organización: en 10% de las empresas es una unidad definida formalmente en el organigrama; para 15% el mismo responsable de calidad y seguridad maneja los asuntos ambientales y en 70% no existe unidad ambiental ni responsable. La crisis económica ha llevado a las empresas a reducir sus plantillas al mínimo y aunque es deseable la presencia de una unidad ambiental, en su defecto la gerencia puede manejar el tema ambiental, dotada por supuesto de las competencias necesarias.

Objetivos y programas: pocas empresas han definido objetivos y metas ambientales y cuentan con un programa de gestión ambiental.

- **Proceso Hacer**

Recursos: acerca del presupuesto para la gestión ambiental, en 12% de las empresas se presupuestan los recursos tomando como base las necesidades y requerimientos ambientales; en 88% se asignan si ocurre algún problema. Si no existen objetivos ambientales mucho menos se habrán definido los medios ni responsables para alcanzarlos.

Inversión en tratamiento de residuos: 74% de las empresas manifiestan que los sistemas de tratamiento son muy costosos y no disponen de recursos para adquirirlo; 16% que se está estudiando cómo manejar los desperdicios y 10% que han realizado inversiones para el tratamiento de los residuos. Las empresas que han realizado inversiones son las de mayor tamaño dentro de las pymes consultadas.

Competencia y formación: 6% de las empresas aplica un programa de formación en materia ambiental; 15% los instruye en la práctica dentro de la empresa y 79% no capacita a los empleados.

Participación de los trabajadores en la gestión ambiental de la empresa: en 14% de las empresas se asignan funciones y responsabilidades; en 5% se forma un comité en el que participan todas las unidades de la organización; en 30% se les dan algunas instrucciones verbales y en 51% queda al libre albedrío de los trabajadores.

Motivación para la participación del personal: en 8% de las empresas existen incentivos por la aplicación de buenas prácticas ambientales internas; en 5% de las empresas se trata de comprometer a los trabajadores destacando los beneficios de la gestión ambiental; en 13% se circula información sobre asuntos ambientales y en 74% no se aplica ningún mecanismo de motivación. Es recomendable que las empresas introduzcan las variables medioambientales en los sistemas de evaluación del rendimiento y en los sistemas de incentivos de los empleados.

Control operacional: sobre el control de la contaminación, 10% de las empresas manifiestan que tienen una planta de tratamiento al final del proceso; 10% que se están haciendo modificaciones y algunos cambios en el proceso; 4% que se realizan controles parciales en el proceso y 76% que no se controla. La contaminación es una medida de ineficiencia de los procesos productivos, y disminuirla permite reducir costos, hacer un uso más eficiente de los recursos y prepararse mejor para el cumplimiento de la ley

Manejo de los residuos: 10% de las empresas cuentan con sistemas de recolección y tratamiento; 87% vierten al drenaje y almacenan temporalmente en planta y 3% venden como residuo industrial.

Manejo de las materias primas que no se transformaron en el proceso: 15% de las empresas señalan que se considera desperdicio todo lo que no es producto terminado y se elimina con la descarga o se almacena temporalmente; 25% que se recupera y se vende como subproducto y 60% las reciclan.

- **Proceso Verificar**

Descargas, emisiones y desechos sólidos: 5% de las empresas llevan un registro permanente; 2% tienen un programa de análisis de residuos, descargas y emisiones; 80% no realizan ninguna actividad de seguimiento y medición y 13% lo realizan solo cuando hay inspecciones ambientales.

Registro de los productos secundarios y los residuos generados en el proceso: 2% de las empresas registran y generan ingresos por su venta como subproducto; 3% registran porque deben pagar por su manejo y disposición;

10% registran para cumplir los requerimientos ambientales y 85% no registran y consideran los residuos sin valor económico.

Registro del uso del agua: 1% de las empresas tienen dispositivos de medición y registro automático; 3% tienen medidores y se contabiliza la facturación; 4% toman lecturas periódicas y en 92% no se mide y se paga una tarifa única. Para mejorar la gestión en el uso del agua es necesario conocer las necesidades reales del proceso en términos de caudales. Sin esta información no es posible racionalizar el consumo de agua industrial.

Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros: del total de la muestra, 68% de las empresas no verifican el cumplimiento de las obligaciones ambientales; 15% manifiestan que cumplen con las leyes ambientales; 5% manifiestan que exceden los requerimientos de las normas ambientales y 12% dicen que no cumplen con los requisitos legales.

Uso de indicadores: 5% de las empresas tienen un sistema de indicadores para el seguimiento continuo del comportamiento medioambiental; 10% poseen algunos indicadores básicos y 85% de las empresas no manejan ningún indicador.

Revisión y auditoría: solo las empresas con certificación ISO 14000 llevan a cabo auditorías al sistema de gestión ambiental.

- **Proceso Actuar**

Consideración de impactos ambientales en el diseño del producto: 15% de las empresas lo consideran cuando es posible; 60% no lo toman en cuenta y 25% diseñan para no afectar al medio ambiente.

Utilización del concepto de análisis del ciclo de vida de los productos: 10% de las empresas han definido el ciclo de vida de sus productos; 20% dicen que el concepto teórico es apropiado y 70% no manejan dicho concepto. Según Quiroga (2001), la consideración del ciclo de vida del producto, ofrece la posibilidad de reducir los impactos ambientales a lo largo de la cadena proveedora, y legitimar las operaciones a través de la relación con las partes

interesadas lo que aumenta la reputación de la empresa, provocando un incremento de valor para la organización.

Identificación de oportunidades para disminuir la generación de desperdicios: 5% indican que se monitorean las descargas, emisiones y generación de desechos sólidos; 3% que se analizan las entradas y salidas del proceso y 2% analizan los sitios y las causas por las cuales se produce la contaminación. Menor cantidad de residuos significa mejor utilización de las entradas, resultando en menores costos de materia prima y disposición de residuos (Gardetti, 2004).

Uso que se da a los productos secundarios del proceso: 2% lo venden a empresas de reciclaje; 5% los emplean en otros procesos de producción; 3% pagan por su manejo y disposición final; 90% no dan ningún uso.

Reciclaje de materiales del proceso: 10% manifiestan que buscan optimizar el uso de materiales de manera que no sea necesario reciclar; 5% que actualmente se lleva a cabo y 85% que sería una buena idea si se pudiera.

Recuperación o reciclaje de los subproductos: 25% de las empresas manifiestan que no generan subproductos; 10% que recuperan como producto contaminado; 5% que el reciclaje es parte del proceso y 60% no lo practican.

Cambios en el volumen de desechos generados: 65% de las empresas señalan que no se han detectado cambios; 31% que han disminuido porque ha disminuido la producción y 4% que ha disminuido como resultado de un programa de disminución de desperdicios. Al evitar los residuos, las empresas eliminan los costos asociados a su tratamiento y disposición.

Optimización en el uso de las materias primas en la producción: 50% de las empresas manifiestan que es constante para una misma producción; 5% que ha disminuido porque se tiene un programa de optimización en el uso de materias primas y 45% que ha disminuido porque ha disminuido la producción.

En la Figura 60 se presentan los resultados numéricos de la caracterización.

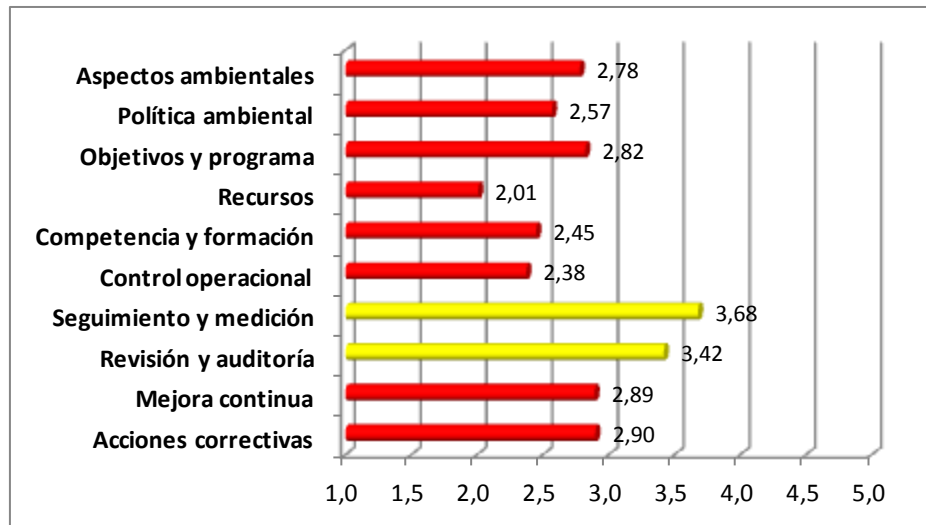


Figura 60. Resultados caracterización Gestión Ambiental

CONCLUSIONES

Se presentan las conclusiones por subsistema de Gestión Empresarial y posteriormente las conclusiones generales; finalmente, la propuesta de nuevas líneas de investigación.

6.1. Conclusiones Subsistemas Gestión Empresarial

- Gestión Estratégica

El modelo de Gestión Estratégica que se ha diseñado, contiene 23 ítems agrupados en 9 factores. El modelo resalta la importancia del análisis del entorno específico y la situación interna de la empresa como punto de partida para la planificación estratégica de la empresa, para posteriormente establecer la visión, misión y objetivos de la misma, diseñar las estrategias tomando como base el análisis DAFO y proceder a su implantación, teniendo como mecanismo de verificación el control del plan estratégico.

El análisis de senderos señala que el 68% de la variación en la Gestión Estratégica es explicada por los ítems propuestos y que la mayor influencia en la gestión proviene de los factores del proceso Hacer, a saber, *Visión, misión y objetivos, Diseño de estrategias e Implantación de las estrategias*.

El ítem mejor evaluado fue “*Están definidas la visión y la misión*” con un valor de 3,88. Este valor se explica debido a la difusión proveniente del ámbito académico de la importancia de la visión y la misión, que de alguna manera ha permeado al campo empresarial. El ítem peor evaluado fue “*La dirección incorpora herramientas modernas de control de gestión*” con un valor de 2,23.

La medición de la gestión estratégica se hizo por medio del ítem “*Grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos*”, arrojando un valor promedio de 2,89; este resultado, junto con la caracterización llevada a cabo indican que es necesario mejorar el proceso de elaboración del plan estratégico y que el mismo se haga de una manera sistemática, ya que según Martínez y Milla (op. cit.) proporciona ventajas notables para cualquier organización empresarial y

conduce a niveles más altos de creación de valor; además, la creación de un comité de estrategia que integre a las áreas operativas para llevar todo el proceso de análisis estratégico en equipo (Mata y Balbuena, 2007).

- Gestión de Mercadeo

El modelo de Gestión de Mercadeo propuesto recoge 33 ítems agrupados en 13 factores. La aplicación del modelo debería permitir a las pymes desarrollar, fortalecer y mantener las capacidades necesarias para desarrollar una gestión integral de mercadeo, de acuerdo a las necesidades actuales y retos que presentan las economías modernas. Conocer las necesidades y expectativas de los clientes, difundir esta información entre las diferentes áreas de la empresa, coordinar los esfuerzos para lograr la satisfacción del cliente, y tomar decisiones de acuerdo con la información obtenida del mercado, debe impactar favorablemente en el desempeño de la empresa (Gómez et al., 2008).

El análisis de senderos señala que el 70% de la variación en la Gestión de Mercadeo es debida a los ítems propuestos; el mayor peso en la gestión proviene de los factores del proceso Hacer, a saber, *Identificación y seguimiento de mercados, Fijación de precios, Adecuación de productos, Distribución, Comunicación y Servicio Postventa*.

El ítem mejor evaluado fue “*La dirección de mercadeo maneja criterios para segmentar el mercado*” con un valor de 4,25. Este valor se explica debido a que un gran número de pymes se ha concentrado en un solo segmento de mercado. El ítem peor evaluado fue “*Se llevan a cabo auditorías internas*” con un valor de 1,22; no existe mucho interés en las pymes por el uso de esta herramienta.

La Gestión de Mercadeo fue medida a través del grado de cumplimiento del *Plan de mercadeo*, que arrojó un valor promedio de 3,01 en una escala de 1 a 5; valor que puede considerarse discreto dada la importancia que el mismo reviste para la organización.

La investigación ha confirmado los supuestos de Baker (2003) y Arango (2009), de que una de las influencias más importantes sobre la gestión de mercadeo

de una pyme es la del propietario o gerente; de hecho, es probable que esta influencia individual sea lo que más caracteriza el estilo y la naturaleza del mercadeo realizado por este tipo de empresas. A diferencia de las grandes empresas, las pymes no tienen presupuesto para mantener un equipo de mercadeo, por lo que la responsabilidad recae de forma directa en la dirección, que debe asumir distintos roles de acuerdo con cada momento de la organización.

- Gestión Productiva

El modelo de gestión productiva presentado en esta investigación, estructura de manera sistemática las diferentes variables que intervienen en el proceso productivo, de tal manera que puede ser usado como una guía por las pymes industriales con gestión tradicional, interesadas en adoptar los principios lean elementales, para dar una mejor respuesta a los requerimientos de sus clientes.

El modelo está conformado por 28 ítems, agrupados en 9 factores, que explican el 80% de la variación en la gestión, de acuerdo con el análisis de senderos

En el modelo, la mayor importancia relativa la tiene el proceso Hacer (según el análisis de senderos), con los factores *Operaciones de producción y Trazabilidad*.

La Gestión Productiva fue medida a través de la *productividad*, que arrojó un valor promedio de 2,65 en una escala de 1 a 5; este es un valor considerado bajo y que demuestra la debilidad del proceso productivo en las pymes evaluadas.

El ítem mejor evaluado fue “*Se ajustan los volúmenes y secuencias de productos a fabricar para conseguir una producción que minimice los costos, el tiempo muerto y los tiempos de terminación*” con un valor de 3,43. El ítem peor evaluado fue “*Para el diseño y desarrollo se conforma un equipo de trabajo autónomo, formado por personal de producción, mercadeo y finanzas*” con un valor de 2,00.

La caracterización de las pymes arroja que la mayor parte de las empresas evaluadas se rige por el modelo tradicional de gestión, y a pesar de que la dirección manifiesta su intención de evolucionar, la transición hacia un modelo lean deberá ser muy lenta y mesurada.

En el entendido de que implantar la filosofía lean solamente en la gestión productiva sería un disparate mayúsculo, la dirección de las empresas debe implantar simultáneamente esta filosofía en los otros subsistemas que soportan la producción ajustada: gestión de la calidad total, gestión de mantenimiento y gestión logística.

- Gestión de Recursos Humanos

El modelo de Gestión de Recursos Humanos que se ha diseñado, contiene 27 ítems agrupados en 10 factores. El modelo está basado en el concepto de competencias.

El análisis de senderos señala que el 92% de la variación en la Gestión de Recursos Humanos es explicada por los ítems propuestos y que la mayor influencia en la gestión proviene de los factores del proceso Hacer, a saber, *Reclutamiento y selección, Formación y Administración del personal*.

Si bien el valor de R^2 es elevado, esto no significa que el modelo sea necesariamente el más favorable, así como un valor pequeño tampoco debería calificar al modelo como malo. El interés se centra en la relevancia teórica de las variables explicativas para la variable endógena y en su significación estadística (Martínez, 2005).

El ítem mejor evaluado fue *“Las descripciones de cargo están documentadas”* con un valor de 3,42. El ítem peor evaluado fue *“Para la evaluación del personal de nuevo ingreso se consideran las competencias laborales del cargo a ocupar, y se utilizan instrumentos como test de habilidades y aptitudes cognitivas además de entrevistas estructuradas”* con un valor de 2,44. Esto se explica por el hecho de que en muchas empresas el personal de nuevo ingreso es familiar de alguno de los trabajadores o viene recomendado por ellos.

La Gestión de Recursos Humanos fue medida a través de los siguientes indicadores: *clima laboral, rotación de personal y grado de cumplimiento del plan de formación*. El resultado promedio arrojó un valor de 2,85. Los aspectos susceptibles de mejora inmediata tienen que ver con el sistema de compensación y el proceso de selección.

En general, priva un concepto más operativo que estratégico en la gestión de recursos humanos; esto puede explicarse en parte debido al hecho de que algunas empresas son de tipo familiar y el dueño/fundador ha replicado las prácticas deficientes del sector industrial de donde proviene. Además, la visión de corto plazo, los problemas operativos y administrativos del día a día impiden una adecuada planificación de los recursos humanos.

Cabe destacar que aún en las empresas en las que hay una gestión más avanzada de los recursos humanos, hay una cierta dosis de informalidad que es producida por la subestimación de la importancia del personal.

- Gestión Financiera

El modelo de Gestión Financiera propuesto recoge 25 ítems agrupados en 9 factores. El análisis de senderos señala que el 67% de la variación en la Gestión Financiera es debida a los ítems propuestos; el mayor peso en la gestión proviene de los factores del proceso Hacer, a saber, *Administración del efectivo y Administración de activos*.

El ítem mejor evaluado fue “*Se conocen los instrumentos de financiamiento disponibles en el mercado, especialmente los destinados a pymes*” con un valor de 3,15. El ítem peor evaluado fue “*Los saldos de inventario se controlan por técnicas de justo a tiempo en comunicación permanente con los proveedores*” con un valor de 2,01.

Debido a que no se permitió el acceso a los datos financieros de las empresas, para medir la Gestión Financiera, se utilizó el siguiente ítem en el cuestionario, (en la misma escala de evaluación de 1 a 5): “*La Gestión Financiera en la empresa administra eficazmente los recursos financieros brindando información oportuna que permite una adecuada toma de decisiones*”. El valor promedio

obtenido fue 2,47. Este valor es indicativo de una gestión deficiente, y es más grave aún porque proviene de la percepción de los mismos responsables de la gestión.

- Gestión Logística

El modelo de Gestión Logística presentado, está conformado por 30 ítems, agrupados en 13 factores, que explican el 76% de la variación en la gestión, de acuerdo con el análisis de senderos

En el modelo, la mayor importancia relativa la tiene el proceso Hacer (según el análisis de senderos), con los factores *Compras, Almacenaje, Manejo de materiales, Preparación de pedidos, Transporte y Logística inversa*.

El ítem mejor evaluado fue “*Se controla el rendimiento en la entrega o lead time*” con un valor de 3,85. El ítem peor evaluado fue “*La empresa lleva a cabo actividades de retorno para la reutilización de envases; reacondicionamiento de productos rechazados; manejo de residuos y/o desechos por reciclar*” con un valor de 1,38.

La Gestión Logística fue medida a través de los indicadores, *tiempo de procura y lead time distribución*. El valor promedio obtenido fue 2,51; este valor se considera bajo para una gestión tan importante desde el punto de vista de los clientes.

Además, no se controlan los costos logísticos en las pymes evaluadas y, en la práctica, se desconocen. La mejora en la gestión logística a través de la eliminación de ineficiencias tiene un impacto directo en la reducción de costos y, un posible incremento en los ingresos de las pymes, debido a que al aumentar la disponibilidad de los productos se añade valor a estos. Las pymes deben tomar conciencia del potencial de la gestión logística para la rentabilidad.

Las pymes no poseen una estructura logística como tal, y las funciones están dispersas a través de la empresa, asignadas a áreas con objetivos diferentes y a personal generalmente especializado en producción, administración o

mercadeo, lo cual limita el uso de las técnicas más recientes en el campo logístico.

La dirección tiene reservas en cuanto a la incorporación de desarrollos tecnológicos que pudieran incrementar la eficiencia de los procesos logísticos; la carencia de recursos es una barrera a la innovación. El rechazo a la implementación de logística inversa impide la reutilización y el reciclaje de diversos elementos, y la oportunidad de reincorporarlos al ciclo productivo.

Existe poca cultura colaborativa entre las pymes y las empresas más grandes a las cuales sirven; los tiempos de entrega son altos y los clientes demandan una reducción de los mismos, lo cual crea presión en la eficiencia y velocidad del sistema logístico de estas empresas.

Desde el punto de vista de la integración, las pymes se encuentran en la primera etapa o estado básico de la escala de integración de Stevens (op. cit.); la mayoría de las pymes no ha asumido el significado de la gestión logística y los beneficios que la misma puede generar a la organización.

- Gestión de Mantenimiento

El modelo de Gestión de Mantenimiento se ha conformado con 31 ítems, agrupados en 10 factores. De acuerdo con el análisis de senderos, los ítems presentados en el modelo explican el 96% de la variación en la gestión.

El ítem mejor evaluado fue “*Se aplican rutinas de mantenimiento periódicas a los equipos críticos para asegurar la continuidad de las operaciones*” con un valor de 3,54. El ítem peor evaluado fue “*La política de mantenimiento de la empresa está dirigida a garantizar continuamente la disponibilidad de los equipos de producción*” con un valor de 2,15.

Para evaluar la Gestión de Mantenimiento se ha usado el indicador *Disponibilidad (D)*, el cual obtuvo un valor promedio de 3,08. Este valor se considera aceptable.

En general, la gestión de mantenimiento no es vista como un factor para mejorar la competitividad de la empresa, por lo que el reto planteado a las pymes de la región es evolucionar del paradigma de la corrección a la práctica de la prevención; no obstante, para asumir este reto, el empresario debe concebir al mantenimiento como un elemento clave de la competitividad en lugar de un mal necesario, ya que el mismo, al servir de soporte a la gestión de la producción tiene un efecto en la reducción de los costos.

- Gestión de la Calidad

El modelo de Gestión de la Calidad que se ha diseñado, contiene 24 ítems agrupados en 11 factores. Ha sido concebido a partir de la norma ISO 9001 y en su estructura se incorporaron algunas de las últimas modificaciones a la norma que debe entrar en vigencia en el año 2015; así, no se emplea el término “acciones preventivas”, lo cual no significa que haya sido eliminado, sino que las acciones deben tomarse a nivel de la planificación, para desde allí prevenir los problemas.

El análisis de senderos señala que el 94% de la variación en la gestión es explicada por los ítems propuestos y que la mayor influencia proviene de los factores del proceso Hacer, a saber, *Recursos, Procesos del cliente y Producción y prestación del servicio*.

El ítem mejor evaluado fue “*Se mide y hace seguimiento del proceso para asegurar su capacidad*” con un valor de 3,52. El ítem peor evaluado fue “*La organización determina, proporciona y mantiene las infraestructuras necesarias para lograr la conformidad con los requisitos del producto*” con un valor de 2,64.

La Gestión de la Calidad se ha medido por el indicador *Número de Reclamos de Clientes*, para el cual se ha obtenido un valor promedio de 2,82. De acuerdo con los resultados de la caracterización, se han presentado problemas en el cumplimiento de pedidos de los clientes, pues algunas empresas se han comprometido a producir a sabiendas de que no tenían la capacidad para cumplir las especificaciones en algunos casos y, en otros, de producir el

volumen demandado. Esto ha originado reclamaciones por parte de los clientes.

- Seguridad y Salud Laboral

El modelo de Seguridad y Salud Laboral se ha estructurado con 34 ítems, agrupados en 11 factores, que explican el 89% de la variación en la gestión, de acuerdo con el análisis de senderos. El mayor impacto en la gestión proviene de los factores *Formación de los trabajadores, Protección individual y colectiva, Control operacional y Preparación ante emergencias*.

El ítem mejor evaluado fue “*Existe señalización de seguridad en los lugares de trabajo en donde es requerida*” con un valor de 4,33. El ítem peor evaluado fue “*Se revisa la evaluación inicial de riesgos ante la incorporación de nuevos equipos de trabajo, nuevas tecnologías o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo*” con un valor de 1,48.

La gestión de Seguridad y Salud Laboral se ha medido a través de los índices de frecuencia y gravedad, arrojando un resultado consolidado de 2,81.

En términos generales, existe poca voluntad de la dirección de las empresas de querer implantar un sistema de prevención, lo cual se manifiesta en la baja asignación de recursos para su desarrollo. Esto es debido a que las pymes no han entendido suficientemente que la prevención de riesgos laborales, más allá de las exigencias legales, es también un camino determinante para mantener la productividad y la eficacia empresarial.

- Gestión de la Información y Comunicación

El modelo de la Información y Comunicación que se ha diseñado, contiene 26 ítems agrupados en 9 factores. El modelo resalta la importancia que tiene para la empresa planificar su evolución futura a través del plan de sistemas.

El análisis de senderos señala que el 67% de la variación en la Gestión de la Información y Comunicación es explicada por los ítems propuestos y que la

mayor influencia en la gestión proviene de los factores del proceso Hacer, a saber, *Desarrollo, Capital Humano, Administración y operación*.

El ítem mejor evaluado fue: *“Los equipos y programas se dimensionan de acuerdo a los requerimientos”* con un valor de 3,09. El ítem peor evaluado fue: *“Se cuenta con un presupuesto de inversión en infraestructura y talento”* con 2,3.

La percepción que se tiene de las TICs en las empresas no es muy buena, como lo demuestra la medición que se hizo, la cual arrojó un valor de 2,47. La consulta fue hecha con el siguiente planteamiento: *“La Gestión de Información y Comunicación en la empresa proporciona información que soporta a la toma de decisiones a todos los niveles de gestión, para lograr que las metas del negocio se alcancen de manera más eficiente”*.

Con la información obtenida de la caracterización, y desde el punto de vista del modelo de Davis (op. cit.), el 77% de las pymes evaluadas se encuentran en el nivel operativo, con las siguientes características: la comunicación con los clientes y proveedores se lleva a cabo por medio de teléfono y fax; los PC se utilizan principalmente como procesador de textos y hoja de cálculo; la utilización de Internet tiene fines diferentes a la comunicación o relación.

El 23% restante se ubica en el nivel de consolidación, con las siguientes características: se han desarrollado sistemas de información pero no están integrados entre sí; existe análisis de la información.

Del total de empresas evaluadas, 7% carece de Internet; entre las que poseen Internet pero no tienen página web se encuentra el 75%; las que tienen web y la actualizan mensualmente está el 15% de las Pymes y las que compran y venden a través de Internet representan el 3%.

El alcance de las TICs dentro de la organización, más que mantener, reparar y controlar los ordenadores o dar servicio técnico a los usuarios, debería comprender el crecimiento y orientación del sistema de sistema de información de la empresa en colaboración con todo el personal.

Las empresas debería determinar el nivel de uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) que poseen actualmente. Para ello, debe conocer la disponibilidad de infraestructura de que dispone, el grado de preparación de la empresa y la utilización actual de las TIC. Existen diferentes metodologías que pueden aplicarse y a las cuales es fácil acceder.

- Gestión de la Innovación

El modelo de Gestión de la Innovación que se ha diseñado, contiene 23 ítems agrupados en 9 factores. El análisis de senderos señala que el 58% de la variación en la Gestión de la Innovación es explicada por los ítems propuestos y que la mayor influencia en la gestión proviene de los factores del proceso Hacer, a saber, *Herramientas de I+D+i*, *Ejecución de proyectos* y *Transferencia de tecnología*.

El ítem mejor evaluado fue “*La organización transmite un compromiso con la innovación que parte desde la dirección a todas las personas que la integran*” con un valor de 4,09. El ítem peor evaluado fue “*Se proporciona información sobre la satisfacción de las partes interesadas, la conformidad de los resultados del proceso de I+D+i y las características y tendencias del proceso y sus resultados*” con un valor de 2,36.

La Gestión de la Innovación fue medida a través del indicador: *Nº de mejoras introducidas en productos y procesos*. El resultado promedio arrojó un valor de 2,66 (convertidos los valores originales a una escala de 1 a 5).

La innovación que se lleva a cabo en las pymes evaluadas es de tipo incremental, es decir, se hacen cambios graduales en productos y procesos, a través de la combinación y desarrollo de elementos existentes, con predominio del conocimiento tácito. No obstante, Albizu et al. (2011) señalan que esto también es innovación y que la resolución de problemas, imitación de competencias y rutinas externas constituyen procesos de creación de conocimiento.

La innovación es además reactiva, impulsada por los clientes que halan a las empresas, por su necesidad de nuevos desarrollos y soluciones; este resultado

confirma los estudios que señalan el papel tractor del cliente en los procesos de innovación de las Pymes y cómo éstas se ven impulsadas por sus clientes a realizar nuevos desarrollos tecnológicos (Kauffman y Tödtling 2002; Gebauer et al. 2005).

- Gestión Ambiental

El modelo de Gestión Ambiental que se muestra como producto de la investigación, está integrado por 24 ítems, agrupados en 10 factores. Estos ítems explican el 77% de la variación en la gestión, siendo los procesos Hacer y Planificar los que ejercen el mayor peso. El resultado consolidado de la medición de la gestión arrojó un valor de 2,51.

El ítem mejor evaluado fue “*Se evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales*” con un valor de 3,70. El ítem peor evaluado fue “*Las inversiones necesarias para el control de descargas, emisiones y desechos sólidos se consideran en el plan de inversiones de la empresa*” con un valor de 1,97.

De la caracterización se evidenció que la mayoría de las pymes no ejercen un control operacional de los aspectos ambientales significativos, limitándose a verter al drenaje y a la atmósfera sus residuos, lo que las hace susceptibles a ser penalizadas; además, pocas empresas utilizan indicadores para el seguimiento y medición del comportamiento medioambiental y no se manejan prácticas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Se aprecia que en las pymes existe desconocimiento técnico de cómo manejar los impactos ambientales, y desde el punto de vista financiero consideran que los recursos económicos dedicados a los requerimientos ambientales (sistemas de tratamiento y formación del personal), en lugar de ser una inversión, representan un costo que debe evitarse en lo posible.

A pesar de que una pyme de manera individual no genera el mismo impacto ambiental que una empresa grande, su número combinado (91% de la industria manufacturera en Venezuela) representa un potencial contaminador significativo, que debería ser controlado. La contaminación es una medida de

ineficiencia de los procesos productivos, y disminuirla permite reducir costos, hacer un uso más eficiente de los recursos y prepararse mejor para el cumplimiento de la ley.

El hecho de que la mayoría de las pymes tenga como clientes a otras empresas industriales de mayor tamaño, podría generar mejoras en su desempeño ambiental si estas empresas incentivarán la implementación de sistemas de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001.

6.2. Conclusiones generales

Los modelos de gestión propuestos han sido diseñados para ser implementados en las pequeñas y medianas empresas del sector industrial, y se han construido tomando en cuenta sus características, condiciones y limitaciones; contienen las variables mínimas necesarias para el manejo eficaz de la gestión.

Están basados en el concepto de gestión por procesos, y orientados a la satisfacción del cliente; operan bajo la toma de decisiones basada en el análisis de la información pertinente, la retroalimentación continua de los cambios en el entorno y las necesidades del cliente para reajustar permanentemente los procesos internos.

En esta investigación se ha partido de la consideración que, aunque los procesos de planificación, ejecución, verificación y mejora continua inciden positivamente en la gestión empresarial, su impacto presenta diferencias significativas que es necesario cuantificar a efectos de mejorar la eficacia de dicha gestión en las pymes industriales. En efecto, los resultados del análisis estadístico señalan que los procesos de ejecución y planificación (y por ende las variables que contienen) tienen el mayor impacto significativo sobre la gestión respecto a los procesos de verificación y mejora continua.

La originalidad del enfoque utilizado para el desarrollo de la tesis, consistió en agrupar las variables de acuerdo al ciclo Planificar/Hacer/Verificar/Actuar. Aunque es una propuesta arriesgada, dado que el ciclo PHVA se ha usado más comúnmente en las organizaciones para proyectos e iniciativas de mejora

continua, la agrupación en estos procesos es más comprensible para el personal de la organización, pues es la forma natural de operar en la realización de cualquier actividad.

El modelo de sistema inteligente propuesto no es de aplicación exclusiva para las pymes pertenecientes al Estado Bolívar, zona en la cual se ha realizado el estudio; puede ser utilizado por cualquier pyme del sector industrial perteneciente no solamente a Venezuela sino en general a Latinoamérica, pues las pequeñas y medianas empresas de la región comparten muchas características comunes.

La publicación del sistema inteligente en la página web de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, facilitará su difusión y posterior uso por parte de aquellas pymes interesadas en aplicar herramientas de mejora de su gestión empresarial.

Además del sistema inteligente, producto de la investigación se han generado doce (12) escalas de medición, que contienen 335 ítems y que han sido validadas a través de los procedimientos estadísticos establecidos. Aunque han sido creadas para el modelo de sistema inteligente, pueden ser usadas individualmente por cualquier interesado en medir la gestión en pymes industriales.

La contribución de esta investigación puede valorarse de dos maneras: desde el punto de vista empresarial, al dotar a las Pymes de una herramienta para evaluar y mejorar su gestión; y académico, al proporcionar una guía para comprender mejor las interrelaciones de las variables involucradas en los procesos de gestión empresarial.

6.3. Futuras líneas de investigación

En la metodología se usó la técnica de *parcels*, es decir se agruparon los ítems en conjuntos homogéneos denominados Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. De esta forma se determinaron, a través del análisis de senderos, los efectos de cada uno de estos procesos en cada subsistema de gestión. Esta decisión se tomó debido al número de subsistemas estudiados y en aras de la longitud

de la tesis. Pero podría estudiarse cada subsistema por separado, en una investigación que tenga solo como tema de estudio un sistema de gestión específico, lo que permitiría determinar el impacto de cada constructo o factor en la gestión, lo que ayudaría a entender mejor las interrelaciones entre los diferentes elementos.

Otra futura línea de investigación consiste en estudiar las interrelaciones entre los diferentes subsistemas, es decir, la manera como cada uno de ellos afecta a los otros y a su vez, como es afectado por los demás.

En el sistema inteligente que se ha diseñado, es necesario evaluar completamente los aspectos de gestión de toda la empresa o un subsistema en particular, para detectar debilidades y áreas de mejora, porque ha sido concebido desde el punto de vista de las causas. Pero puede rediseñarse el sistema y ensamblarlo desde el punto de vista de los efectos. Es decir, llegar a los efectos a partir de las causas.

Desde el punto de vista académico, aprovechando la lógica del sistema inteligente propuesto, puede construirse un simulador de gestión de pequeñas y medianas empresas, para ser manejado por los estudiantes de tal manera que les permita comprender los procesos de gestión a través de un juego basado en una metodología experiencial.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aaker, D. y McLoughlin, D. (2010). Strategic Market Management: Global Perspectives. John Wiley & Sons, United Kingdom.
- Adler, N. (1997). International Dimensions of Organizational Behavior. South-Western Publishing, Boston.
- Albizu, E.; Olazarán, M.; Otero, B. y Lavia, C. (2011). Revista Internacional de Organizaciones, Nº 7, Diciembre, pp.17–43.
- Alegre L., Berné C. y Galve C. (2008). Fundamentos de economía de la empresa: perspectiva funcional. Editorial Ariel, Barcelona.
- Alfalla, R.; García, M.; Garrido, P.; González, M. y Sacristán, M. (2007). Introducción a la dirección de operaciones táctico-operativa: un enfoque práctico. Delta Publicaciones.
- Alles, M. (2008). Dirección estratégica de recursos humanos: dirección por competencias. Ediciones Granica, Buenos Aires.
- Amendola, Luis (2006). Gestión de proyectos de activos industriales. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- Anaya J. (2008). Almacenes: análisis, diseño y organización. ESIC Editorial, Madrid.
- Anderson, D.; Sweeney, D. (2008). Estadística para Administración y Economía. Cengage Learning Editores, México.
- Antún J. (2004.) Logística inversa. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Arango, D. (2009). Los diez pilares del mercadeo: cuando las cuatro P se quedan cortas. Revista Soluciones de Postgrado EIA, 3, pp. 161-176.
- Arata, Adolfo (2009). Ingeniería y gestión de la confiabilidad operacional en plantas industriales. Ril Editores. Santiago, Chile, pp. 131, 134, 194.
- Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR (2006). Norma 166002. Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. Madrid.

- Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR (2007). Guía para la preparación de contratos de mantenimiento. UNE-EN 13269. Asociación Española de Normalización y Certificación, pp. 8.
- Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR (2009). La nueva ISO 9004. Revista AENOR, Abril 2009.
- Asociación Española para la Calidad. (2003). Cómo medir la satisfacción del cliente.
- Autodiagnóstico (2008), Sistema de Información Empresarial Mexicano, disponible en <http://www.siem.gob.mx/siem2008/>.
- Baker, M. (2003). The marketing book, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Ballou, R. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación, México.
- Basu, R. (2012). Managing quality en projects. Gower Publishing, Ltd. England.
- Becker, B. y Gerhart, B. (1996): The Impact of Human Resource Management on Organizational performance: Progress and Prospects. Academy of Management Journal, 39 (4), pp. 779-801.
- Belío, J. y Sainz, A., (2007), Claves para gestionar precio, producto y marca: cómo afrontar una guerra de precios. Especial Directivos, Madrid.
- Beltrán, A. y Pulido, B (2012). Innovación: estrategia que contribuye a asegurar crecimiento y desarrollo en micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia. Sotavento M.B.A. N° 19, Enero a Junio, pp. 104-113.
- Benali, M. y Burlat, P. Methodology to analyze organizational trajectories of SMEs networks. Management and control of production and logistics. A proceedings volume from the: IFAC/IEEE/ACCA CONFERENCE. Santiago, Chile, 3 to 5 November 2004. Elsevier IFAC Publications.
- Beri, G.C. (2010). Marketing research. Tata McGraw Hill, New Delhi.
- Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Pearson Educación, México.
- Berumen, S. (2006). Competitividad y Desarrollo Local. ESIC Editorial, Madrid, pp. 44.

- Blanco, A. (2007). Trabajadores competentes: introducción y reflexiones sobre la gestión de recursos humanos por competencias. ESIC Editorial, Madrid.
- Blasco, J.; López, A.; Mengual, S. (2010). Validación mediante método Delphi de un cuestionario para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al windsurf. *Ágora para la EF y el deporte* Nº 12 (1), 75-96.
- Brewster, C. (1995). Towards a European Model of Human Resource Management. *Journal of International Business Studies*, primer cuatrimestre, 26 (1), pp. 1-21.
- Brewster, C. (1999). Strategic Human Resource Management: the value of different paradigms. *Management International Review*, 39 (3), pp. 45-64.
- Brown, T. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. The Guildford Press, New York.
- Browne, M. y Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.). *Testing structural equation models*, pp. 136-162. California.
- Cabello, Juan (2002). Propuesta doctrinal para la elección de un programa de mantenimiento. Tesis doctoral. Departamento de Economía y Administración de Empresas. Universidad de Málaga. Málaga, pp. 117.
- Campbell, J.; Jardine, A. y McGlynn, J. (2010). *Asset Management Excellence: Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions*. CRC Press, pp. 219.
- Capon, N. (2007). *Managing marketing in the 21st Century*. Wessex Inc. New York.
- Carrión, J. (2007). *Estrategia: de la visión a la acción*. ESIC Editorial, Madrid.
- Carson, D. y McCartan-Quinn, D. (1995). Non-practice of theoretically based marketing in small business-issues arising and their implications. *Journal of Marketing Theory & Practice*, 3(4), pp. 24-32.
- Casanova, A. y Cuatrecasas, L. (2003). *Logística empresarial*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, p. 18.
- Castán, J.; Giménez, C. y Guitart, L. (2007). *Dirección de la producción: casos y aplicaciones*. Edicions Universitat Barcelona, Barcelona.

- Chiavenato, I. (2004). Introducción a la teoría general de la administración. Mc Graw Hill Interamericana.
- Chiva, R. y Camisón C. (2002). Aprendizaje organizativo y sistemas complejos con capacidad de adaptación. Universitat Jaume I, Castelló de la Plana.
- Comisión Europea. (2008). Observatory of European SMEs Summary. Flash EB No 196 - Enterprise Observatory Survey.
- Council of Supply Chain Management Professionals (2011). Revisado el 15 de abril de 2011 desde Internet: <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>.
- COVENIN (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria. Comisión Venezolana de Normas Industriales, 2500-93, pp. 4.
- Cuatrecasas, L. (2010 a). Lean Management: la gestión competitiva por excelencia. Profit Editorial, Bresca Editorial, S. L. p. 85.
- Cuatrecasas, L. (2010 b). Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación. Profit Editorial, Barcelona.
- Cuatrecasas, L. y Torrell Francesca. (2010). TPM en un entorno Lean Management. Profit Editorial, Barcelona, p.36.
- Daft, R. L. (2005). Administración. Thomson Paraninfo, S.A.
- Dalley, J. y Hamilton, B. (2000). Knowledge, Context, and Learning in the Small Business. International Small Business Journal, Vol. 18, n. 3.
- Davis, F. R. (2003). Conceptos de administración estratégica. Prentice Hall, México.
- De La Fuente G., Parreño J., Fernández I., Pino R., Gómez A. y Puente J. (2008). Ingeniería de organización en la empresa: dirección de operaciones. Ediciones de la Universidad de Oviedo, Asturias.
- De Zuani, E. (2005). Introducción a la administración de organizaciones. Valletta Ediciones.
- Deepen, J. (2007). Logistics outsourcing relationships. New York: Physica-Verlag Heidelberg.
- Delery, J. y Doty, H. (1996). Modes of theorizing in strategic human resource management: Test of universalistic, contingency and configurational

performance prediction. *Academy of Management Journal*, 39(4), pp. 802-835.

Díaz, A.; Matalobos, A; Lorenzo, O. y Solís, L. (2005). Procesos de negocios de Pymes insertas en redes colaborativas. *Revista Latinoamericana de Administración*, 34, Cladea, Bogotá.

Dibb, S. y Simkin, L. (2008). *Marketing Planning: A workbook for Marketing Managers*. Cengage Learning, EMEA, London.

Dickson, P. H. y Weaver, K. M. (2011). Institutional Readiness and Small to Medium-Sized Enterprise Alliance Formation. *Journal of Small Business Management*, 49, pp. 126-148.

DG Enterprise (2010). *SMEs and the environment in the European Union*. Danish Technological Institute and Planet S.A., Greece.

Domínguez, A. y Muñoz, G. (2010). *Métricas del marketing*, ESIC Editorial, Madrid.

Donrrosoro, I.; García, C.; González, M.; Lezamiz, M.; Matey, J.; Moso, M. y Unzueta, M. (2001), *El modelo de gestión de las pymes vascas de éxito*. Portal de gestión y ediciones PMP (Profesional Management Publications), Bilbao.

Dvoskin, R. (2004), *Fundamentos de marketing*, Ediciones Granica S. A., Buenos Aires.

Escolano, F.; Cazorla, M.; Alfonso, M.; Colomina, C. y Lozano, M. (2003). *Inteligencia artificial: modelos, técnicas y áreas de aplicación*. Editorial Paraninfo, Madrid.

Esty, D. y Simmons, P. J. (2011). *The green to gold business playbook*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Fernández, A. (2004). *Dirección y planificación estratégicas en las empresas y organizaciones*. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid.

Fernández M. (2010). *Propuesta metodológica dirigida a la Administración Pública para mejorar la ecoeficiencia de la industria. Aplicación al caso de las Pyme de Venezuela*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, España. pp. 318.

Fernández, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi-Prensa Libros, Madrid.

- Fombrun, C.; Tichy, N. y Dvanna, M. (1984). Strategic Human Resource Management. John Wiley and Sons.
- Francés, A. (2006). Estrategia y planes para la empresa: con el cuadro de mando integral. Pearson Educación, México.
- Fred, D. (2003). Conceptos de administración estratégica. Pearson Educación, México.
- Freeman, S. (2000). Partnerships between small and medium enterprises and universities that add values. Education + Training, Vol. 42 Iss: 6, pp. 372-377.
- García, E., Rialp, A. y Rialp, J. (2007). Inversiones en TIC y estrategias de crecimiento empresarial. Univ. Autònoma de Barcelona.
- García, F. (2004). El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de un cuestionario. México: Limusa.
- García, S. (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España, pp. 7-14, 25, 43, 46, 79, 103, 111, 250.
- Gardetti M. (2004). Creando valor sustentable. Business & Sustainability Letter. Año 1, No 2.
- Gebauer, A., C. Woon Nam y Parsche, R. (2005). Regional technology policy and factors shaping local innovation networks in small German cities. European Planning Studies 13, pp. 661-683.
- Ghobadian, A. y Gallear, D.N. (1996). Total Quality Management in SMEs. Omega, Vol. 24, Iss: 1, pp. 83-116.
- Gil, M. y Giner, F. (2010). Como crear y hacer funcionar a una empresa. ESIC Editorial, Madrid, España, pp. 199-203.
- Goble, W. (2010). Control Systems Safety Evaluation and Reliability. International Society of Automation. North Carolina, pp. 87.
- Gómez, J.E.; Rialp, J. y Llonch, J. (2008). Influencia de la orientación al mercado en la función empresarial: su impacto en la capacidad de innovación y en los resultados de la PYME española. Revista Internacional de la Pequeña y Mediana Empresa, v. 1, n.1, pp. 46-67.
- González, F. (2004). Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión. Fundación Confemetal. Madrid, España, pp. 39, 393-394.

- González, F. (2005). Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Fundación Confemetal. Madrid, España, pp. 109,116.
- Grande, I. (2009). Marketing de los servicios. ESIC Editorial, Madrid.
- Grande, I. y Abascal, E. (2005). Análisis de encuestas. ESIC Editorial, Madrid.
- Granlund A. (2008). Management in Logistics Network and Nodes. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH.
- Grapentine, T. (1994). Problematic scales: when measuring quality, expectations scales exhibit several drawbacks. Marketing Research, 6 (4), 8-12.
- Groussard, T. (2012). Java 7: los fundamentos del lenguaje Java. Ediciones ENI, Barcelona.
- Guerras, L. y Navas, J. (2012). Fundamentos de dirección estratégica de la empresa. Editorial Civitas, Madrid.
- Gutiérrez L (2006). Los diez primeros años de gestión penal del ambiente en Venezuela. Coyuntura 1992-2001. Aportes Andinos No.16. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. Programa Andino de Derechos Humanos.
- Hassink, R. (1997). Technology transfer infrastructures: some lessons from experiences in Europe, the US and Japan. European Planning Studies 5, pp. 351-370.
- Hausman, A. (2005). Innovativeness Among Small Businesses: Theory and Propositions for Future Research. Industrial Marketing Management, 34 (8), pp.773-782.
- Hay E. (2002). Justo a tiempo. Editorial Norma, Bogotá.
- Herrera H. (2009). Investigación sobre redes sociales y emprendimiento: revisión de la literatura y agenda futura. Revista Innovar. Vol. 19, Nº 33, p. 32. Enero-Abril.
- Hervás, J. y Senent, J. (2006). Economía de la empresa para la PYME. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- Hirschman, C. (2000). For PEOs, Business is Still Booming. Human Resource Magazine, 45, pp. 42-48.

- Hitt, M.; Ireland R.; Hoskisson, R.; Flanklin, E. (2007). Administración estratégica: competitividad y globalización: conceptos y casos. Cengage Learning, México.
- Hofstede, G. (1984). Culture's Consequences. International differences in work-related values. California, Sage.
- Horngreen, C.; Sundem, G. y Stratton, W. (2006). Contabilidad administrativa. Pearson Educación, México.
- Hu, L.T. y Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. Structural equation modeling: a multidisciplinary journal, 6(1), p. 1-55. Philadelphia.
- Huselid, M. (1995). The impact of human resource management practices on turnover, productivity and corporate financial performance. Academy of Management, 38(3), p.p.635-672.
- Iansen, D. y Mowen, M. (2007). Administración de costos: contabilidad y control. Cengage Learning Editores, México.
- ISO 9000 (2005). Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario Organización Internacional para la Estandarización (ISO). Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.
- Iyengar, J. y Shumway, D., (2006). Intelligent Software Agents and the Creation of Competitive Advantage. Journal of Global Competitiveness, Vol. 14(2).
- Jain, L. y Nguyen, N. (2009). Knowledge Processing and Decision Making in Agent-Based Systems. Studies in Computational Intelligence.
- Jensen, M.B.; Johnson, B.; Lorenz, E. y Lundvall, B.A. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. Research Policy, Vol. 36, Nº5, pp. 680-693.
- Jiménez, A. (2002). Un sistema de ayuda a la decisión multiatributo con asignaciones imprecisas. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- Joyce, W.; Noria, N. y Roberson, B. (2004). What Really Works. Harvard University Press, Boston.
- Julien, P. A. (1993). Small Business Journal, Vol. 5 – n. 2, Kluwer Academic Publishers.

- Kang, S., Morris, S., y Snell, S. (2007). Relational archetypes, organizational learning, and value creation: Extending the human resource architecture. *Academy of Management Review*, 32(1), pp. 236-256.
- Kaufmann, A. y F. Tödtling. (2002). How effective is innovation support for SMEs? An analysis of the region of Upper Austria. *Technovation* 22: pp.147-159.
- Klaas, B. S.; Klimchak, M.; Semadeni, M. y Holmes, J. J. (2010). The Adoption of Human Capital Services by Small and Medium Enterprises: A Diffusion of Innovation Perspective. *Journal of Business Venturing*, 25, pp. 349-360.
- Kline, R. (1998). Principles and practice of structural equation modeling. En Kenny, D., *Methodology in the social sciences*. New York: The Guilford Press.
- Kloter, P. y Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de marketing*. Pearson Educación, México.
- Kister, T. y Hawkins, B. (2006). *Maintenance planning and scheduling: streamline your organization for a lean environment*. Elsevier Butterworth-Heinemann, USA.
- Kotey, B. y Folker, C. (2007). Employee Training in SMEs: Effect of Size and Firm Type-Family and Nonfamily. *Journal of Small Business Management*, 45(2), pp. 214-238.
- Lancaster, G. y Waddelow, I. (1998). An empirical investigation into the process of strategic marketing planning in SMEs: its attendant problems, and proposals towards a new practical paradigm. *Journal of Marketing Management*, 14, pp. 853-878.
- Laoz-Beltra, R. (2010). *Bioinformática: simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Leiva, J. y Alegre, J. (2012), *Empresas gacelas: definición y caracterización*. *Revista Latinoamericana de Administración*, 50, pp. 31-43, Cladea, Bogotá.
- Levi, L. (2004). *Reestructuración integral de las empresas como base de la supervivencia*. Ediciones fiscales ISEF, México.

- Levy, J. (2006). Modelización con estructuras de covarianzas en Ciencias Sociales. Netbiblo, España.
- Ley Penal del Ambiente (1992). Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Número 4.358 Extraordinario.
- Llaneza, F. (2009). Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista. Lex Nova, Valladolid.
- López, N.; Montes, J. y Vásquez, C. (2007). Cómo gestionar la innovación en las pymes. Netbiblo, S.L. España.
- Lovelock, C. y Wirtz, J. (2009). Marketing de Servicios. Pearson Educación, México.
- Machline, C. (2011). Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. RAE, São Paulo, v. 51, n. 3, maio/jun, p. 231.
- Magnusson, M. G. y Vinciguerra, E. (2008). Key factors in small group improvement work: an empirical study at SKF. International Journal of Technology Management, Vol. 44, Nº 3-4.
- Malhotra, N.; Dávila, J.; Treviño, M. (2004). Investigación de mercados: un enfoque aplicado. Pearson Educación, México.
- Manual de Oslo. (2005). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3a ed., Paris: OE CD y Eurostat.
- Martí, J. (2010). Guía para la planificación en la pyme: Las decisiones empresariales en la gestión de la pequeña y mediana empresa española. Tesis doctoral. Universidad de León.
- Martín, F., Romero, P. y Sánchez, G. (2005). Strategic human resource management: integrating the universalistic, contingent, configurational and contextual perspectives. International Journal of Human Resource Management, 16(5), pp. 633-659.
- Martín, P. y Román, S. (2011), La intensidad de contacto entre el vendedor personal y el comprador industrial: el efecto moderador de la experiencia en ventas y el tamaño de la empresa compradora. Revista Española de Investigación de Marketing, ESIC, Septiembre, Vol. 15 nº 2.
- Martínez, A. (2008). Modelo de evaluación y diagnóstico de excelencia en la gestión. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.

- Martínez, D. y Milla, A. (2005). La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral. Editorial Díaz de Santos, Madrid.
- Martínez, E. (2005). Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal. Anuario Jurídico y Económico Escurialense, XXXVIII; pp. 315-332
- Martínez, I.; Santero, R.; Sánchez, L. y Marcos, M. (2009). Factores de competitividad de la Pyme española. Fundación EOI, Madrid, pp. 28, 94.
- Mauleón, M. (2003). Sistemas de almacenaje y picking. Díaz de Santos, Madrid.
- Mata F. y Balbuena, G. (2007). Reflexiones sobre la planificación estratégica. Revista de Economía y Derecho, Vol. 4, Nº 16 (Primavera 2007), p. 53.
- Mazón, F.; Olsina, F. y Aguilá, S. (2003). Finanzas: de la planificación a largo a la gestión diaria de la tesorería. Editorial Gestión 2000, Barcelona.
- McDaniel, C. y Gates, R. (2005). Investigación de mercados. Thompson Learning, México.
- Mena N., Lario, F. y Vicent E. (2008). Planificación colaborativa en el contexto de incertidumbre en la gestión de la red/cadena de suministro. II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, XII Congreso de Ingeniería de Organización, Burgos.
- Metzger, M. y Donaire, V. (2007), Gerencia estratégica de mercadeo. Thomson, México.
- Miller, D. (1987). The genesis of configuration. The Academy of Management Review, 12(4), pp. 686-701.
- Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior MDIC (2007). Mapeamento da cadeia de fomento à tecnologia e à inovação para as empresas. Brasília, Foro Permanente de Micro y Pequeñas Empresas.
- Miranda, F., Chamorro, A. y Rubio, S. (2007). Introducción a la gestión de la calidad. Delta Publicaciones.
- Moyer, R.; Mc Guigan, J. y Kretlow, W. (2005). Administración financiera contemporánea. Cengage Learning Editores, México.

- Needles, B; Powers, M. y Crosson, S. (2011). Principles of accounting. Mason, Ohio: South-Western, Cengage Learning,.
- Nunnally, J. C. (1978). Psychometric Theory. 2ª edición, New York: McGraw-Hill.
- Nunnally, J. C. y Berstein, I. H.(1994). Psychometric Theory. 3ª edición, New York: McGraw-Hill.
- OHSAS 18001 (2003). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional - Requisitos. Caracas-Venezuela: FONDONORMA. Pág. 2.
- Oliva, K.; Arellano, M.; López, M. y Soler, K. (2010). Sistemas de información para la gestión de mantenimiento en la gran industria del estado Zulia. Revista Venezolana de Gerencia, Vol. 15, Núm. 49, Venezuela, Centro de Estudios de la Empresa, Universidad del Zulia, pp. 125-140.
- O'Regan, N.; Ghobadian, A. y Sims, M. (2006). Fast Tracking Innovation in Manufacturing SMEs. Technovation, 26(2), pp. 251-261.
- Organización Internacional del Trabajo OIT(1993). Formación profesional. Glosario de términos escogidos. Ginebra.
- Organización Internacional para la Normalización ISO (2013). Revisado el 5 de Enero de 2013 en Internet:
http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso_9000.htm
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OECD (2001). The Well-being of Nations. The Role of Human and Social Capital. Paris. OECD.
- Palella, S. y Martins, F. (2003). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la UPEL.
- Palomo, M. (2010). Liderazgo y motivación de equipos de trabajo. ESIC Editorial, Madrid.
- Parreño, J.; Ruiz, E. y Casado, A. (2006). Dirección comercial: los instrumentos del marketing. Editorial Club Universitario, Alicante.
- Pau J. y Navascués R. (1998). Manual de logística integral. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Patricio, D. (2007). Manual de Recursos Humanos. ESIC Editorial, Madrid.

- Pedhazur, E. J. y Schmelkin, L. P. (1991). Measurement, design, and analysis: An integrated approach. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Pérez, E.; Villanueva, M. y Peinado, E. (2007). Empresas privadas y creación de oportunidades económicas para micro y pequeñas empresas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Pérez, J. (2009). Políticas orientadas a la dirección de las personas. Universidad de Deusto. Bilbao.
- Piera, M.; Guasch, T.; Casanovas, J. y Ramos, J. (2006). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Pineda, L. (2004). Probabilidad y estadística. Pearson Educación, Madrid.
- Plaza, A. (2009). Apuntes teóricos y ejercicios de aplicación de gestión del mantenimiento industrial. Editor: Alejandro Plaza Tovar. Madrid, pp. 132.
- Quiroga, R. (2001). Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible. Estado del arte y perspectivas. CEPAL, División de Medio Ambiente y Recursos Humanos. Chile.
- Ray, R. (2011). Enterprise resource planning. Tata McGraw-Hill.
- Ribeiro, F. A., Gonçalves, G. y Dias, G. (2007). Inovação na pequena empresa - estudo de caso na tropical Brasil. Journal of Technology Management & Innovation, 2, pp.170-183.
- Robbins, S.; Robbins, S. P. y Coulter M. (2007). Administración. Prentice Hall, México.
- Robusté F. (2006). Logística del transporte. Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- Rodríguez, J. (2002). Administración de pequeñas y medianas empresas. Cengage Learning Editores.
- Rodríguez, G. y Zorrilla, P. (2007). Las restricciones financieras como obstáculo al desarrollo de las Pymes: los casos de España, Portugal y México. Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro. 15, pp.1-24.

- Rodriguez, O. (2005). El crédito comercial en las pymes canarias desde una perspectiva multivariante. *Estudios de Economía Aplicada*, 23, 3.
- Romera, M. (2001). La importancia del cash-flow en la gestión financiera de la empresa. *Estrategia Financiera*, N° 174, junio, pp. 8-15.
- Rubio, A. y Aragón, A. (2002), "Factores explicativos del éxito competitivo. Un estudio empírico en la pyme"; *Revista Cuadernos de Gestión*, Vol.2 No.1, pp. 49-63.
- Ruiz de Arbulo, P. (2007). La gestión de costes en lean manufacturing. *Bussines Pocket*. Netbiblo, S. L., p. 31.
- Rushton, A; Croucher, P y Baker, P. (2010). *The handbook of logistics & distribution management*. 4. ed. London: Kogan Page.
- Sainz, J. (2007), *El plan de marketing en la práctica*. ESIC Editorial, Madrid.
- Sainz, J. (2012). *El plan estratégico en la práctica*. ESIC Editorial, Madrid.
- Salazar, M.; Arzola, M. y Pérez, E. (2009). Gestión de la innovación para las Pymis de Ciudad Guayana. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 15, núm. 51, julio-septiembre, 2010, pp. 446-461, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Sánchez E., y Lama M. (2007). Inteligencia Artificial. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*. No. 33, pp. 7-12.
- Sanz R. y Sabater R. (2002). Enfoque universalista de recursos humanos. Estudio empírico de sus efectos sobre los resultados de la empresa. *Revista Europea de Economía y Dirección de Empresas* Vol. 11, núm. 1, pp. 163-182.
- Sebrae/Vox Populi (2007). *Sobrevivência e mortalidade de MPEs: fatores condicionantes*. São Paulo.
- SELA (2009). Políticas e instrumentos para enfrentar el impacto de la crisis económica internacional sobre las pequeñas y medianas empresas de América Latina y el Caribe. Revisado el 20 de Mayo de 2012 en Internet: http://www.sela.org/attach/258/EDOCS/SRed/2009/06/T023600003506-0-Crisis_economica_y_PYMES_en_ALC.pdf
- Sethi, R.; Smith, D. y Park, C. (2001). Cross Functional Teams, Creativity and the Innovativeness of New Consumer Products. *Journal of Marketing Research*, 38 (1), pp. 73-86.

- Shang, J., Pandu, R., Tadikamalla, P., Kirsch L. y Brown, L. (2008). A decision support system for managing inventory at GlaxoSmithKline. *Decision Support Systems* 46, pp. 1–13.
- Siliceo, A. (2004). *Capacitación y desarrollo de personal*. Editorial Limusa, México.
- Simpson, M. y Taylor, N. (2002). The role and relevance of marketing in SMEs: towards a new model. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 9 Iss: 4, pp.370–382.
- Siu W. y Kirby D. (1998). Approaches to small firm marketing: a critique. *European Journal of Marketing*, Vol. 32 Iss: 1/2, pp. 40 – 60.
- Smallbone D., D. North y I. Vickers. (2003). The role and characteristics of SMEs. Pp. 3-20 en *Regional Innovation Policy for Small-medium Enterprises*, edited by B. Asheim et al. Cheltenham: Edwar Elgar.
- Soto, E. y Dolan, S. (2004). *Las Pymes ante el desafío del siglo XXI: los nuevos mercados globales*. Thomson Editores. México.
- Srinivasan, R.; Lilian, G. y Rangaswamy, A. (2002). Technological Opportunism and Radical Technology Adoption: An Application to e-business. *Journal of Marketing*, 66 (3), pp. 47-61.
- Subrahmanya, M. H.; Mathirajan, M. y Krishnaswamy, K. N. (2010). Importance of Technological Innovation for SME Growth: Evidence from India. Working Paper, No. 2010/03, UNU-WIDER.
- Stanton, W.; Etzel, M. y Walker, B. (2000). *Fundamentos de marketing*. Mc Graw Hill Interamericana, México.
- Stephens, M. (2010). *Productivity and Reliability-Based Maintenance Management*. Purdue University Press, USA, pp. 7-30.
- Stevens G. (1989). Integrating the Supply Chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 19 Iss: 8, p. 3–8.
- Storey, D.J. y R. Gressy (1995). *Small Business Risk: A firm and Bank Perspective*. Working Paper, SME Center, Warwick Business School, Coventry.
- Stumpo, G. (2010). TIC y dinámica empresarial en la región. Tercera Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe. Cepal.

- Urquidi V (2007). Desarrollo sustentable y cambio global. El Colegio de México. México. pp. 357-358.
- Urzelai, A. (2006). Manual básico de logística integral. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2001). Using multivariate statistics (4th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Talaya, A. (2008), Principios de marketing, ESIC Editorial, Madrid.
- Taylan, O. y Karagözog, B. (2009). An adaptive neuro-fuzzy model for prediction of student's academic performance. Computers & Industrial Engineering 57, p. 732–741.
- Terán, A. (2009). Desarrollo de un modelo de aplicación de la norma UNE 166002 sobre implantación de sistemas de innovación en las PYMIS venezolanas. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- Tichy, N.; Fombrun, C. y Devanna, M. (1982). Strategic Human Resource Management. Sloan Management Review, 23 (2), pp. 47-61.
- Thompson, A. A. y Strickland, A. J. (1998). Dirección y administración estratégicas. Conceptos, casos y lecturas. Editorial McGraw-Hill. México.
- Thorndike, R.L. (1982). Applied Psychometrics, Boston: Houghton-Mifflin.
- Triola, M. (2004). Estadística. Pearson Educación, Madrid.
- Val, I. (2005). Management estratégico: guía práctica y casos ilustrativos. ESIC Editorial, Madrid.
- Vargas, T. y León, M. (2009). Aproximaciones teóricas en la administración estratégica de recursos humanos: Perspectiva universalista, contingente y configuracional. Revista Costarricense de Psicología, Vol. 28, No. 41-42, pp. 169-185.
- Vega, R. (2011). Pymes: reflexiones para la pequeña y mediana empresa en Colombia. Editorial Politécnico Grancolombiano, Bogotá.
- Venkatraman, N. y Ramanujam, V. (1987). Measurement of business economic performance: an examination of method convergent. Journal of Management, 13(1), pp.109-122.

- Ventura, J. 2008. Análisis estratégico de la empresa. Editorial Paraninfo, Madrid.
- Vértice. 2010. Gestión medioambiental: conceptos básicos. Editorial Vértice, Málaga.
- Villegas L, Galván A, Reyes L. y Rosa E. (2005). Gestión ambiental bajo ISO 14001 en Venezuela. Universidad, Ciencia y Tecnología. Volumen 10, número 34.
- Vincent, S. y Vickery, G. (2004). OECD Information Technology Outlook 2004. E-Business Developments. OECD.
- Vossen, R. W. (1998). Relative Strengths and Weaknesses of Small Firms in Innovation. International Small Business Journal, 16 (3), pp. 88-94.
- Wang, W.; Heng, M. y Chau, P. (2007). Supply chain management: issues in the new era of collaboration and competition. Idea Group Publishing, London.
- Wenyuan, Li. (2005). Risk Assessment of Power Systems: Models, Methods, and Applications. Wiley-IEEE Press, USA.
- Westwood, J. (2013). How to Write a Marketing Plan. Kogan Page Publishers, London.
- Womack, J. y Jones, D. (2005). Lean thinking: cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa. Gestión 2000.
- World Bank (2011). Impact evaluation of small and medium enterprise programs in Latin America and the Caribbean. World Bank, Washington.
- Wright, P. y Snell, S. (1991). Toward an integrative view of strategic human resource management. Human Resource Management Review, 1 (3), pp. 203-225.
- Zabala, J. (2012). Technology Outlook as a tool for the management of innovation. Cuadernos de Gestión Vol. 12. Especial Innovación, pp. 105-124.
- Zevallos, E. (2008). Pymes, tecnología y gestión de información. En Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA), Pymes: Visión Estratégica para el Desarrollo Económico y Social, Barquisimeto, pp. 29-44.

Zylberberg, A. (2006). Introducción al análisis racional de repuestos. Revisado el 10 de mayo de 2011 en Internet: [http://www.mantenimientoplanificado.com/ARTICULOS%20RECAMBIOS/Ariel%20Zylberberg/Repuestos%20Basados%20en%20Riesgo%20-%20Introduccion%20\(2\).pdf](http://www.mantenimientoplanificado.com/ARTICULOS%20RECAMBIOS/Ariel%20Zylberberg/Repuestos%20Basados%20en%20Riesgo%20-%20Introduccion%20(2).pdf)

ANEXOS

7.1. ANEXO A: Modelo de encuesta aplicada en el estudio empírico para recabar información sobre la gestión

El presente instrumento tiene como finalidad recabar información sobre la Gestión Estratégica en su empresa. A tal efecto deseamos obtener su valiosa opinión sobre los distintos aspectos que se exponen, por lo que agradecemos su tiempo para responder las preguntas. Sus respuestas serán tratadas confidencialmente y permanecerán en el anonimato.

El instrumento está estructurado en cuatro áreas:

Área 1: Proceso Planificar

Área 2: Proceso Hacer

Área 3: Proceso Verificar

Área 4: Proceso Actuar

Instrucciones: Para cada uno de los ítems que se presentan a continuación, señale el grado de cumplimiento en su empresa, de acuerdo a los siguientes criterios:

(5) Excelente, (4) Bueno, (3) Suficiente, (2) Insuficiente, (1) Deficiente.

Área 1: PROCESO PLANIFICAR

	Cumplimiento
ES1. La dirección analiza la situación del mercado e identifica oportunidades y amenazas	
ES2. La dirección analiza el perfil de los clientes actuales y la sensibilidad de los mismos a los diferentes factores de compra	
ES3. La dirección analiza a la competencia para identificar los factores de preferencia hacia los competidores	
ES4. La dirección analiza a los proveedores para identificar proveedores clave	
ES5. La dirección analiza factores en los segmentos macroeconómico, socio/cultural, político/legal y tecnológico e identifica oportunidades o amenazas que genera para la organización la evolución prevista de estos factores	
ES6. La dirección maneja la información de los recursos y capacidades de la empresa y tiene identificadas sus fortalezas y debilidades	
ES7. La dirección conoce sus competencias nucleares, las cuales determinan la ventaja competitiva de la empresa	
ES8. Está identificada la cadena de valor	

Área 2: PROCESO HACER

	Cumplimiento
ES9. Están definidas la visión y misión	
ES10. La dirección ha establecido los valores de la empresa	
ES11. Se lleva a cabo análisis DAFO	
ES12. Están definidos los objetivos a alcanzar	
ES13. La dirección cuenta con un plan estratégico	
ES14. Los responsables de las áreas funcionales se involucran en la planeación estratégica	
ES15. Los planes de ventas, producción, logística, recursos humanos y otros, se elaboran de acuerdo a los objetivos estratégicos	
ES16. Los presupuestos operativos y financieros se elaboran de acuerdo a los objetivos estratégicos	

Área 3: PROCESO VERIFICAR

	Cumplimiento
ES17. Se han definido los puntos críticos para el control estratégico	
ES18. La dirección revisa periódicamente los factores externos e internos en que se basan las estrategias actuales	
ES19. La dirección revisa periódicamente el cumplimiento del plan	
ES20. La dirección cuenta con mecanismos para conocer el nivel de implantación de las políticas y estrategias	
ES21. La medición del cumplimiento de los objetivos se lleva a cabo a través del uso de indicadores	
ES22. Los responsables de las áreas controlan los planes funcionales a su cargo	

Área 4: PROCESO ACTUAR

	Cumplimiento
ES23. La dirección introduce ajustes en la misión, los objetivos, la estrategia o en su implantación como resultado de cambio en las condiciones del entorno o de las nuevas oportunidades que surgen	
ES24. La dirección incorpora herramientas modernas de control de gestión estratégica	
ES25. Se toman acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades existentes	
ES26. Se toman acciones preventivas para anticiparse a problemas potenciales detectados a través del análisis de causas	
ES27. La empresa mejora continuamente la eficacia del sistema de gestión estratégica mediante el análisis de datos	

Nombre de la empresa: _____

Cargo que desempeña: _____

Nivel de estudios: _____

Años de experiencia: _____

Fecha: _____

7.2. ANEXO B: Modelo de encuesta aplicada en el estudio empírico para recabar información sobre la empresa

La presente encuesta tiene como finalidad recolectar información acerca de su empresa. La misma será utilizada para el diseño de un Modelo de Sistema Inteligente como soporte de decisión para la Gestión Empresarial en las Pymes Industriales. Se garantiza el tratamiento confidencial de la información aquí suministrada.

Nombre de la empresa	
Fecha de fundación	
N° de empleados	
Productos / Servicios	
Mercado (Local, regional, nacional, internacional)	
Dirección	
Volumen de facturación anual	
Fecha de llenado de la encuesta	

7.3. ANEXO C: Archivos Debilidades y Acciones

Área 1: PROCESO PLANIFICAR

Segmentación del mercado
ME1. No existen criterios para segmentar el mercado por lo que no hay certeza de que el mercado actualmente atendido sea el más atractivo para los productos de la empresa
ME2. Los segmentos de mercado atendidos no son los que ofrecen mayor valor para la oferta de productos, lo que genera un impacto en las utilidades de la empresa
Plan de mercadeo
ME3. No se cuenta con un plan de mercadeo por lo que no existen objetivos a alcanzar en el corto plazo, lo cual coloca a la empresa en una posición reactiva, a la espera de lo que demande el mercado. Además, no es posible elaborar las previsiones de producción, plan de compras y requerimientos de mano de obra
ME4. El plan de mercadeo no considera la capacidad de producción, por lo que existe el riesgo de asumir compromisos en volumen de productos que la empresa no podría cumplir
Organización
ME5. No se han determinado las competencias para las funciones relacionadas con el mercadeo, por lo que se desconocen los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes cuya aplicación en el trabajo se traduciría en un mejor desempeño para el logro de los objetivos establecidos
ME6. No existe plan de formación por lo que no se garantiza la eficacia de la gestión de mercadeo
ME7. La organización de la fuerza de ventas no es adecuada para la ejecución del plan de mercadeo lo que puede afectar el logro de los objetivos de venta

Área 2: PROCESO HACER

Identificación y seguimiento de mercados
ME8. No se maneja información sobre clientes, mercados y competidores por lo que la empresa opera en un estado de incertidumbre ya que se desconoce cómo opera el mercado y cómo se ha de llegar al mismo con unas garantías mínimas de éxito
ME9. No se identifican oportunidades de nuevos clientes y mercados, lo que constituye un riesgo si los clientes actuales dejan de adquirir parte de sus productos
ME10. Se desconoce el proceso de compra de los clientes, lo que implica una desventaja frente a los competidores y hace más difícil el proceso de venta
ME11. Se desconocen las necesidades y preferencias de los clientes y los factores que las afectan, por lo que es difícil generar estrategias de mercadeo
Fijación de precios
ME12. No existen estrategias de fijación de precios por lo que el establecimiento de los mismos depende posiblemente de la intuición, la referencia de la competencia, o simplemente de los costos más un margen de ganancia. Sin el uso de un modelo analítico para la estrategia de precios, las probabilidades de éxito de la empresa disminuyen
ME13. Las políticas de precios no consideran la rentabilidad de la empresa a largo plazo y tampoco la capacidad de compra del mercado
Adecuación de los productos
ME14. La empresa no adecua sus productos a las condiciones de aplicación del mercado, esto es, no lanza nuevos productos ni rediseña los actuales; en consecuencia, puede ir perdiendo gradualmente participación en el mercado

ME15. Se desconoce el ciclo de vida de los productos por lo que no se toma en cuenta en la formulación de las estrategias de mercadeo
Distribución
ME16. Los canales de distribución utilizados no permiten hacer llegar el producto al comprador de la manera más eficiente lo que implica costos adicionales tanto para el fabricante como para el comprador
ME17. Los canales de distribución utilizados no permiten garantizar la oportunidad en la entrega
Comunicación
ME18. La empresa no posee mecanismos para la comunicación de la oferta de sus productos por lo que podría considerarse “invisible” en el mercado
ME19. La empresa no participa regularmente en ferias industriales y eventos promocionados por las Cámaras de Comercio, por lo que desaprovecha una oportunidad para dar a conocer sus productos
Servicio postventa
ME20. No se llevan a cabo actividades de atención al cliente posterior a la entrega del producto o la prestación del servicio, lo que puede ser percibido por los clientes como falta de interés de la empresa en ellos
ME21. No existe un procedimiento para atender las quejas de los clientes, lo cual implica desaprovechar oportunidades de mejora, por una parte, y por la otra, ignorar a los clientes

Área 3: PROCESO VERIFICAR

Control de la gestión de mercadeo
ME22. No se controla el plan anual de mercadeo, así que la empresa desconoce el grado de cumplimiento del mismo
ME23. No se mide la rentabilidad de los productos, territorios, grupos de clientes, segmentos, canales comerciales y tamaños de pedido, por lo que no es posible determinar si es necesario expandir, reducir o eliminar productos o actividades de mercadeo
ME24. No se controla la eficiencia de la fuerza de ventas, publicidad, promoción de ventas y distribución lo que dificulta tomar acciones para mejorar la eficiencia y racionalizar el impacto de los gastos en mercadeo
ME25. No se evalúa periódicamente la eficacia del mercadeo, por lo que no se puede determinar si la empresa está aprovechando sus mejores oportunidades en mercados, productos y canales
ME26. No se llevan a cabo auditorías internas a la gestión de mercadeo, de modo que no es posible determinar áreas problema y oportunidades de mejora
ME27. No se han definido indicadores, lo que dificulta hacer seguimiento a la gestión de mercadeo
Satisfacción del cliente
ME28. La empresa no posee ningún método para medir y analizar la satisfacción del cliente
ME29. No se mide la satisfacción del cliente, por lo que se desconoce su percepción con respecto al cumplimiento de sus requisitos

Área 4: PROCESO ACTUAR

ME30. No se toman acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades en la gestión
ME31. No se utilizan los resultados de la medición de satisfacción para detectar problemas de

comportamiento y uso del producto y tomar acciones de mejora
ME32. No se detectan oportunidades para la investigación y desarrollo de nuevos productos
ME33. No se poseen mecanismos de introducción al mercado de mejoras y nuevos productos

ARCHIVO ACCIONES

Área 1: PROCESO PLANIFICAR

Segmentación del mercado
ME1. <u>Acción:</u> Identificar criterios para segmentar el mercado. <u>Plazo de ejecución:</u> De inmediato <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> Algunos criterios que puede usar la empresa para determinar los segmentos a atender son: tamaño, identificación, mensurabilidad, accesibilidad y estabilidad.
ME2. <u>Acción:</u> Identificar y evaluar otros esquemas de segmentación del mercado <u>Plazo de ejecución:</u> De inmediato. <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo
Plan de mercadeo
ME3. <u>Acción:</u> Elaborar el plan de mercadeo. <u>Plazo de ejecución:</u> Corto plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> El plan de mercadeo es el documento en el que de forma sistemática y estructurada, se definen los objetivos a conseguir en un período de tiempo determinado, así como se detallan los programas y medios de acción que son precisos para alcanzar los objetivos enunciados en el plan.
ME4. <u>Acción:</u> Incorporar al Jefe de Producción en la elaboración del plan de mercadeo <u>Plazo de ejecución:</u> Corto plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> Esta acción proporciona solidez al plan de mercadeo, ya que se tiene la seguridad de que el proceso tiene la capacidad de satisfacer las previsiones de venta.
Organización
ME5. <u>Acción:</u> Determinar las competencias en el área de mercadeo <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Recursos Humanos
ME6. <u>Acción:</u> Elaborar programa de formación <u>Plazo de ejecución:</u> Mediano plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Recursos Humanos
ME7. <u>Acción:</u> Adecuar la fuerza de ventas <u>Plazo de ejecución:</u> Corto plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> La determinación del tamaño de la fuerza de ventas implica determinar el número de vendedores y cuántos deben ser internos y externos. Debe considerarse el número de visitas que deben realizar y el número máximo de clientes que pueden cubrir. La localización geográfica de los clientes es otra variable a considerar.

Área 2: PROCESO HACER

Identificación y seguimiento de mercados
ME8. <u>Acción:</u> Establecer una metodología de investigación de mercados <u>Plazo de ejecución:</u> Corto plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo

ME9. <u>Acción:</u> Definir estrategias para la identificación de nuevos clientes y mercados <u>Plazo de ejecución:</u> Mediano plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> Algunas estrategias que pueden servir a la empresa consisten en identificar segmentos de mercado no atendidos, competir con mejores productos, mejorar la promoción del producto, estar atento a los cambios en el sector industrial y aprender de la competencia
ME10. <u>Acción:</u> Establecer método para identificar proceso de compra de los clientes <u>Plazo de ejecución:</u> Mediano plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> La identificación del proceso de compra de los clientes debe responder las siguientes interrogantes: ¿qué decisiones de compra toman los compradores? ¿Quiénes participan en el proceso de compra? ¿Qué es lo que más influye en los compradores? ¿Cómo toman sus decisiones los compradores industriales?
ME11. <u>Acción:</u> Identificar necesidades y preferencias de los clientes <u>Plazo de ejecución:</u> Mediano plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo
Fijación de precios (Nota: contiene los puntos 12 y 13)
<u>Acción:</u> Establecer estrategia de fijación de precios <u>Plazo de ejecución:</u> Corto plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> La estrategia de fijación de precios debe considerar los siguientes elementos: costos, mercado, característica de la oferta que realiza la empresa, circunstancias particulares de la empresa, tecnología, entorno e información.
Adecuación de los productos
ME14. <u>Acción:</u> Mejorar la gestión de la innovación <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Dirección <u>Observaciones:</u> A través de la gestión de la innovación, la empresa puede introducir rediseños en sus productos para aumentar la fiabilidad y el campo de aplicación de los mismos, o lograr nuevos productos en base a adquisiciones o alianzas con otras empresas.
ME15. <u>Acción:</u> Determinar el ciclo de vida de los productos <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsables:</u> Jefes de Mercadeo y Producción
Distribución (cubre puntos 16 y 17)
<u>Acción:</u> Establecer acuerdos de colaboración entre los miembros de la cadena <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Dirección <u>Observaciones:</u> Los acuerdos de colaboración implican la realización de acciones conjuntas que permitan mejorar el servicio de una forma rentable para los miembros del canal. Es necesario identificar aquellas funciones del canal en las que se producen ineficiencias y poner en marcha los mecanismos adecuados para corregirlas, logrando de este modo reducir los costos de distribución.
Comunicación
ME18. <u>Acción:</u> Implementar mecanismos para la comunicación de la oferta de productos <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Producto:</u> Mecanismos de comunicación <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> Entre los mecanismos que puede implementar la empresa para la comunicación de su oferta de productos se encuentran: publicidad directa (folletos, catálogos de productos con aplicaciones o usos, correos electrónicos).
ME19. <u>Acción:</u> Participar en ferias industriales y eventos promocionales

<u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Producto:</u> Mecanismos de comunicación <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo
Servicio postventa
ME20. <u>Acción:</u> Organizar servicio postventa <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo <u>Observaciones:</u> Implica definir la manera como se va a prestar el servicio, las personas que intervienen en el proceso, disponibilidad de recursos, el alcance del servicio, tipo de garantías.
ME21. <u>Acción:</u> Elaborar procedimiento de atención de quejas <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo

Área 3: PROCESO VERIFICAR

Eficacia del mercadeo (Nota: cubre los puntos 22 a 27)
<u>Acción:</u> Establecer un sistema de medición y control de la eficacia del mercadeo <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo
Satisfacción del cliente (Nota: cubre los puntos 28 a 29)
<u>Acción:</u> Elaborar y aplicar procedimiento de medición de la satisfacción del cliente <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo

Área 4: PROCESO ACTUAR

ME30. <u>Acción:</u> Elaborar procedimiento de acciones correctivas <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo
ME31. <u>Acción:</u> Programar reuniones entre Mercadeo y Producción para analizar los resultados de la medición de satisfacción <u>Plazo de ejecución:</u> Mediano plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo
ME32. <u>Acción:</u> Generar proyectos de desarrollo o rediseño de productos <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsables:</u> Jefes de Mercadeo y Producción
ME33. <u>Acción:</u> Desarrollar mecanismos de introducción al mercado de mejoras y nuevos productos <u>Plazo de ejecución:</u> Largo plazo <u>Responsable:</u> Jefe de Mercadeo

7.4. ANEXO D: Artículos, ponencias y proyecto

Artículos originales publicados en Revistas Indexadas JCR

Revista INTERCIENCIA: Factor de impacto SCI-JCR: 0,308. Artículo: “*Gestión Ambiental en Pymes Industriales*”. Fecha de publicación: Marzo 2013, Vol. 38 N° 3.

Artículos originales publicados en Revistas Indexadas

Revista VENEZOLANA DE GERENCIA. Artículo: “*Análisis de la Gestión de Mantenimiento en Pymes Industriales*”. Fecha de publicación: Abril 2013, Año 18 N° 61.

Revista COPÉRNICO. Artículo: “*Gestión estratégica. Aplicación a las Pymes Industriales*”. Fecha de publicación: Marzo 2011, Volumen VII, N° 13.

Revista UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGIA. Artículo: “*Gestión de Seguridad y Salud Laboral. Aplicación a las Pymes Industriales*”. Fecha de publicación: Diciembre 2010, N° 57.

Revista CITEG. Artículo: “*Estudio de los Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9000 en Ciudad Guayana*”. Fecha de publicación: Junio 2007, Año I, N° 1.

Artículos con coautoría publicados en Revistas Indexadas

Revista STRATEGOS. Artículo: “*Impacto de la normativa en seguridad y salud laboral en las pequeñas y medianas empresas venezolanas*”. Fecha de publicación: Junio 2010, Año 2, N° 4.

PONENCIAS REALIZADAS EN CONGRESOS INTERNACIONALES

LACCEI 2013. Ponencia: “*Gestión por procesos en el mercadeo de pymes industriales*”. Proceedings of the 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Cancún, México, 14-16 Agosto, 2013. ISBN: Pendiente.

CIO 2012. Ponencia: “*Maintenance Management Model for Industrial Smes*”. 6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management – XVI Congreso de Ingeniería de Organización. ISBN: 978-84-938642-5-5, pp. 276 – 283. Vigo, Julio 18 a 20, 2012.

LACCEI 2012. Ponencia: “*Modelo de Gestión Logística para Pymes Industriales*”. Proceedings of the 10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. RP#185, ISBN-13 978-0-9822896-5-5. Ciudad de Panamá, Julio 24 a 27, 2012.

CIO 2011. Ponencia: “*Modelo de gestión productiva en las pymes industriales*”. V International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XV Congreso de Ingeniería de Organización. ISBN: 978-84-694-7124-1, pp. 268 a 277. Cartagena, Septiembre 7 a 9, 2011.

LACCEI 2011. Ponencia: “Modelo de Desarrollo de las TICs para Pymes Industriales”. Proceedings of the 9th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. ISBN-10 0-9822896-4-8, ISBN-13 978-0-9822896-4-8. Medellín, Colombia, Agosto 3 a 5, 2011.

CIO 2010. Ponencia: “*Evaluación y Mejora de la Gestión de Seguridad y Salud Laboral en las Pymes*”. IV International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso de Ingeniería de Organización. ISBN: 978-84-95809-79-7, pp. 593 a 601. Donostia-San Sebastián, Septiembre 8 a 10, 2010.

LACCEI 2010. Ponencia: “*Modelo de evaluación y mejora de la Gestión Estratégica en las Pymes*”. Proceedings of the 8th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. ISBN-10 978-0-9822896-3-1, ISBN-13 0-9822896-3-4. Arequipa, Peru, Junio 1 a 4, 2010.

PROYECTO DERIVADO DE LA TESIS DOCTORAL, EJECUTADO CON FINANCIAMIENTO DEL ESTADO VENEZOLANO

El Gobierno Bolivariano de Venezuela, a través del Ministerio del Poder Popular de Ciencia, Tecnología e Innovación y del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, otorgó al suscrito un financiamiento por la cantidad de Bs. 113.369 para el desarrollo del proyecto “*Diseño e implementación de un modelo de Gestión de Mantenimiento Preventivo y Predictivo para empresas de Producción Social (EPS), Pequeñas y Medianas Empresas y Cooperativas*”. Fecha: Noviembre 2012. Lapso de ejecución: Junio 2012 a Octubre 2013.